

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

J1040 U.S. PRO  
10/076068  
02/15/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 8月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-259863

出 願 人

Applicant(s):

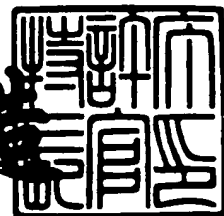
三菱電機株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月13日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3084779

【書類名】 特許願

【整理番号】 532511JP01

【提出日】 平成13年 8月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01D 2/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

    【氏名】 服部 隆幸

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

    【氏名】 池田 郁夫

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

    【氏名】 堤 理一郎

【特許出願人】

    【識別番号】 000006013

    【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100057874

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 會我 道照

【選任した代理人】

    【識別番号】 100110423

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 會我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】 100071629

【弁理士】

【氏名又は名称】 池谷 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】 100111648

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶並 順

【選任した代理人】

【識別番号】 100109287

【弁理士】

【氏名又は名称】 白石 泰三

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 機器状態遠隔監視システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 現場エリアに、

電気機器と、

上記電気機器の機器状態を検出する検出器と、

上記検出器により検出された検出データを通信信号に変換して送信する第 1 の通信信号変換器と、

上記検出器により検出された検出データを蓄積するメモリを備え、予め設定された検出開始プログラムに基づいて上記検出器により機器状態を検出して上記メモリに検出データを蓄積し、所定の検出データの蓄積に応じて駆動する予め設定された通信開始プログラムに基づいて上記メモリに蓄積された検出データを上記第 1 の通信信号変換器へ出力するコントローラと

を備え、

管理エリアに、

上記第 1 の通信信号変換器から受信した通信信号を上記第 1 の通信信号変換器による変換前の検出データへ変換する第 2 の通信信号変換器と、

上記第 2 の通信信号変換器により変換された検出データから機器状態を解析する診断・解析プログラムと、該診断・解析プログラムでの解析に必要なデータおよび診断結果を蓄積する保守データベースとを有する保守ツールと、

上記保守ツールにより解析された診断結果を表示する表示器と

を備えた

ことを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、

上記第 1 の通信信号変換器より送信された通信信号を上記第 2 の通信信号変換器へ伝送する汎用のネットワーク網を備えたことを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、

上記第 1 の通信信号変換器は上記検出データを無線信号に変換して送信し、

上記第 2 の通信信号変換器は上記第 1 の通信信号変換器から受信した無線信号を上記第 1 の通信信号変換器による変換前の検出データへ変換することを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、  
上記現場エリアに、上記第 1 の通信信号変換器により変換された通信信号に基づいて無線信号を発信する移動体通信機を備え、  
上記汎用のネットワーク網は、  
上記移動体通信機の無線信号を受信して、該無線信号を通信信号へ変換する基地局と、  
上記基地局で変換された通信信号を公衆回線網に伝達する移動体通信網と  
を少なくとも含むことを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、  
上記電気機器へ電源装置からの電力を供給する電力線と、  
上記電力線と上記コントローラおよび上記第 1 の通信信号変換器のそれぞれを結合する結合手段とを備え、  
上記コントローラは、上記結合手段および上記電力線を介して検出データを上記第 1 の通信信号変換器に伝達することを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、  
上記電力線に設置され、該電力線内から非接触で電流を取り出す変流器と、  
上記変流器により取り出された電流に基づいて上記コントローラへ電力を供給する電源回路と  
を備えたことを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、  
上記現場エリアが運行スケジュール調整用の列車用無線機を搭載した列車内である場合に、  
上記列車用無線機を上記第 1 の通信信号変換器として使用して上記メモリに格納されていた検出データを上記列車用無線機から上記第 2 の通信信号変換器へ無

線通信することを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 8】 請求項 2 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、

上記現場エリアが自動車内である場合に、

上記第 1 の通信信号変換器に取り外し可能な通信ケーブルを接続することにより上記メモリに格納されていた検出データをダウンロードする携帯記録端末と、

上記携帯記録端末に接続され、該携帯記録端末にダウンロードされた検出データを無線信号に変換して発信する移動体通信機とを備え、

上記汎用のネットワーク網は、

上記移動体通信機の無線信号を受信して、該無線信号を通信信号へ変換する基地局と、

上記基地局で変換された通信信号を公衆回線網に伝達する移動体通信網と

を少なくとも含むことを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 9】 請求項 1 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、

上記現場エリアが電力供給用のバッテリーを搭載した電気自動車内である場合に

電源装置と接続され、上記バッテリーと取り外し可能な電源・通信ケーブルと、

上記電源・通信ケーブルを上記バッテリーへ接続して上記バッテリーを上記電源装置により充電すると共に上記メモリに蓄積されていた検出データをダウンロードし、該検出データを上記汎用のネットワーク網へ伝達する電源制御装置と

を備えたことを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 10】 請求項 1 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、

上記コントローラは上記メモリを有さず、上記第 1 の通信信号変換装置と上記汎用のネットワーク網との通信経路が確立されている場合に、予め設定された検出開始プログラムに基づいて上記検出器により機器状態を検出し、該検出に応じて予め設定された通信開始プログラムに基づいて上記検出データを上記第 1 の通信信号変換装置へ出力することを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 11】 請求項 1 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、

上記保守ツールは所定時刻に上記コントローラへ上記電気機器の機器状態検出開始指令を出力し、

上記コントローラは上記機器状態検出開始指令に基づいて、上記検出開始プログラムを実行することを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 1 2】 請求項 1 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、  
 上記コントローラが定周期で上記検出器から機器状態を検出する場合に、  
 上記保守ツールは予め設定されたプログラムに基づいて、上記検出データの診断結果に応じて上記検出器の検出周期の変更指令を上記コントローラへ出力し、  
 上記コントローラは上記検出周期の変更指令に基づいて変更した周期で上記検出器から検出データを検出することを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 1 3】 請求項 1 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、  
 異常情報を受信すると発報する移動体通信機を備え、  
 上記保守ツールは、上記検出データの診断結果が異常である場合に、該異常情報を上記移動体通信機へ発信することを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、  
 上記保守ツールは、各種異常状態に対応した複数の保守手順情報を予め格納した保守手順データベースを有し、上記検出データの診断結果が異常である場合に、該異常情報に対応した保守手順情報を上記保守手順データベースより抽出し、該抽出した保守手順情報を上記異常情報とともに上記移動体通信機へ発信することを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 1 5】 請求項 1 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、  
 上記汎用のネットワーク網に接続され、該ネットワーク網を介して受信した情報を発報するユーザ所有の保守端末を備え、  
 上記保守ツールは電気機器の機器状態監視を担当する保守担当会社により管理され、上記診断・解析プログラムによる診断結果を上記保守端末に出力することを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、  
 上記保守ツールは各種電気機器の機器仕様を予め格納した機器情報データベースと、各種異常状態に対応した複数の保守手順情報を予め格納した保守手順データベースとを備え、

上記診断・解析プログラムによる診断結果とともに、該解析した電気機器に対応する機器仕様と診断結果に対応する保守手順とを上記保守端末に出力することを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 1 7】 請求項 1 3 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、  
上記移動体通信機は電気機器の機器状態監視を担当する保守担当会社の保守員により所有され、

上記保守ツールは上記保守担当会社により管理され、

上記移動体通信機の位置情報を格納した位置情報データベースと、

上記診断・解析プログラムの診断結果に異常がある場合に、該異常と診断された電気機器との位置に近い移動体通信機を上記位置情報データベースより抽出し、該移動体通信機を呼び出す保守員呼び出しプログラムと

を備えたことを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【請求項 1 8】 請求項 1 7 に記載の機器状態遠隔監視システムにおいて、  
上記保守ツールは、各種電気機器の機器仕様を予め格納した機器情報データベースと、各種異常状態に対応した複数の保守手順情報を予め格納した保守手順データベースとを有し、

上記保守員呼び出しプログラムは、上記移動体通信機を呼び出すとともに、異常と診断された電気機器に対応する機器仕様と監視結果に対応する保守手順とを上記保守員用移動体通信機に提供することを特徴とする機器状態遠隔監視システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は機器状態遠隔監視システムに関し、特に電動機等の電気機器の動作状態における温度、振動等の各種データを遠隔で取得する機器状態遠隔監視システムに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

発電所や水処理設備などの電動機を多用する大規模プラントにおいて、そのプ



ラントに設置されている電動機、発電機、変圧器などの機器状態を監視し、何らかの異常が生じた場合に、この異常の内容を推定することはプラントの信頼性を確保し、稼働率を向上させるために重要なことである。

#### 【0003】

近年では、上記目的を達成させるためにプラント内に設置された機器を対象に当該機器から得られる各種データを観測し、そのデータから機器の状態を監視する機器状態監視装置の導入が進んでいる。

#### 【0004】

また、このような機器状態監視装置は、電動機、発電機、ポンプ、バルブ、配管などの機械・電氣的な設備を対象とするものだけではなく、計算器や基板などの計測機器を対象とするものも開発が進められ、導入されつつある。かかる機器状態監視装置の使い方としては、従来においては運転員がプラント内をパトロールすることにより観測していたものに対応して、定期的あるいは任意時に対象機器のデータを計測し、その計測時点における機器状態を観測する装置と、対象機器の状態を常時オンラインで計測し、その状態を常時監視するといったものがある。

#### 【0005】

また、上記機器状態遠隔監視装置では、各種検出器から得られたデータを人間の手を介して採取してデータベースへ入力し、さらにデータベースへ蓄積されたデータを人間により解析する方法が取られていた。

#### 【0006】

しかし、以上のような機器状態遠隔監視装置は、常時オンラインで機器状態を監視するような方法で運用されることもあり、かかる場合に検出器によるデータの計測からそのデータに基づく機器状態の推定を行なう判断までの間に人間による処理が介在することは現実的ではない。

#### 【0007】

これらの問題を解決するための技術として、データの採取と解析を自動化した従来の機器状態遠隔監視装置が、例えば特開平7-209035号公報（機器状態監視装置）に開示されており、この代表的な構成を図27に示す。

## 【 0 0 0 8 】

図 2 7 において、プラントなどの現場エリア 1 1 に設置されているレーザ等による各種振動系センサ、温度センサ、可視画像採取用センサなどの検出器 2 2 は、電動機、ポンプ、弁、配管などの設備機器 2 1 の状態を検出し、この検出信号を専用伝送路 1 0 1 を介して、遠隔地にある管理エリア 1 2 の保守ツール 5 0 に伝送する。管理エリア 1 2 では、保守ツール 5 0 によって伝送されてきた各種検出器 2 2 からのデータを受信し、予め設定された診断・解析プログラム 5 2 で受信したデータを解析し、その結果を表示器 5 4 に表示させる。

## 【 0 0 0 9 】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来の機器状態遠隔監視装置は、以上のように構成されているので、検出器 2 と保守ツール 5 0 を直接接続する専用伝送路 1 0 1 を使用していたが、現場エリア 1 1 内に監視対象となる機器 2 1 が多数存在する場合には、機器 2 1 に付属する各々の検出器 2 2 毎に専用伝送路のためのケーブル 1 0 1 を敷設する必要があった。

## 【 0 0 1 0 】

さらに、現場エリア 1 1 の監視制御装置に一般的に用いられているようなデジタルで多重にデータを伝送する方式を適用することも可能であるが、この場合においてもデータ伝送のためのケーブルは少なくとも敷設する必要があった。

## 【 0 0 1 1 】

このように機器 2 1 の状態監視のためにケーブルの敷設が必要となると、ケーブルが敷設可能であったとしても導入おけるコストが課題となる問題がある。

また、監視対象となる機器 2 1 には、プラント内部における高所や地下に備えられたもの、あるいは原子力発電所における格納容器内にあるもののようになににケーブルを敷設することが困難である場合が考えられるため、ケーブルの敷設が導入の妨げとなるといった問題があった。

## 【 0 0 1 2 】

この発明は、以上のような問題を解決するためになされたものであり、機器状態の検出信号を伝送するための伝送路として汎用のものを適用することのできる

機器状態遠隔監視システムを実現すること目的とする。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

この発明による機器状態遠隔監視システムは、現場エリアに、電気機器と、上記電気機器の機器状態を検出する検出器と、上記検出器により検出された検出データを通信信号に変換して送信する第1の通信信号変換器と、上記検出器により検出された検出データを蓄積するメモリを備え、予め設定された検出開始プログラムに基づいて上記検出器により機器状態を検出して上記メモリに検出データを蓄積し、所定の検出データの蓄積に応じて駆動する予め設定された通信開始プログラムに基づいて上記メモリに蓄積された検出データを上記第1の通信信号変換器へ出力するコントローラとを備え、管理エリアに、上記第1の通信信号変換器から受信した通信信号を上記第1の通信信号変換器による変換前の検出データへ変換する第2の通信信号変換器と、上記第2の通信信号変換器により変換された検出データから機器状態を解析する診断・解析プログラムと、該診断・解析プログラムでの解析に必要なデータおよび診断結果を蓄積する保守データベースとを有する保守ツールと、上記保守ツールにより解析された診断結果を表示する表示器とを備えたものである。

【 0 0 1 4 】

また、上記第1の通信信号変換器より送信された通信信号を上記第2の通信信号変換器へ伝送する汎用のネットワーク網を備えたものである。

【 0 0 1 5 】

また、上記第1の通信信号変換器は上記検出データを無線信号に変換して送信し、上記第2の通信信号変換器は上記第1の通信信号変換器から受信した無線信号を上記第1の通信信号変換器による変換前の検出データへ変換するものである。

【 0 0 1 6 】

また、上記現場エリアに、上記第1の通信信号変換器により変換された通信信号に基づいて無線信号を発信する移動体通信機を備え、上記汎用のネットワーク網は、上記移動体通信機の無線信号を受信して、該無線信号を通信信号へ変換す

る基地局と、上記基地局で変換された通信信号を公衆回線網に伝達する移動体通信網とを少なくとも含むものである。

【 0 0 1 7 】

また、上記電気機器へ電源装置からの電力を供給する電力線と、上記電力線と上記コントローラおよび上記第 1 の通信信号変換器のそれぞれを結合する結合手段とを備え、上記コントローラは、上記結合手段および上記電力線を介して検出データを上記第 1 の通信信号変換器に伝達するものである。

【 0 0 1 8 】

また、上記電力線に設置され、該電力線内から非接触で電流を取り出す変流器と、上記変流器により取り出された電流に基づいて上記コントローラへ電力を供給する電源回路とを備えたものである。

【 0 0 1 9 】

また、上記現場エリアが運行スケジュール調整用の列車用無線機を搭載した列車内である場合に、上記列車用無線機を上記第 1 の通信信号変換器として使用して上記メモリに格納されていた検出データを上記列車用無線機から上記第 2 の通信信号変換器へ無線通信するものである。

【 0 0 2 0 】

また、上記現場エリアが自動車内である場合に、上記第 1 の通信信号変換器に取り外し可能な通信ケーブルを接続することにより上記メモリに格納されていた検出データをダウンロードする携帯記録端末と、上記携帯記録端末に接続され、該携帯記録端末にダウンロードされた検出データを無線信号に変換して発信する移動体通信機とを備え、上記汎用のネットワーク網は、上記移動体通信機の無線信号を受信して、該無線信号を通信信号へ変換する基地局と、上記基地局で変換された通信信号を公衆回線網に伝達する移動体通信網とを少なくとも含むものである。

【 0 0 2 1 】

また、上記現場エリアが電力供給用のバッテリーを搭載した電気自動車内である場合に、電源装置と接続され、上記バッテリーと取り外し可能な電源・通信ケーブルと、上記電源・通信ケーブルを上記バッテリーへ接続して上記バッテリーを上記電

源装置により充電すると共に上記メモリに蓄積されていた検出データをダウンロードし、該検出データを上記汎用のネットワーク網へ伝達する電源制御装置とを備えたものである。

## 【 0 0 2 2 】

また、上記コントローラは上記メモリを有さず、上記第 1 の通信信号変換装置と上記汎用のネットワーク網との通信経路が確立されている場合に、予め設定された検出開始プログラムに基づいて上記検出器により機器状態を検出し、該検出に応じて予め設定された通信開始プログラムに基づいて上記検出データを上記第 1 の通信信号変換装置へ出力するものである。

## 【 0 0 2 3 】

また、上記保守ツールは所定時刻に上記コントローラへ上記電気機器の機器状態検出開始指令を出力し、上記コントローラは上記機器状態検出開始指令に基づいて、上記検出開始プログラムを実行するものである。

## 【 0 0 2 4 】

また、上記コントローラが定周期で上記検出器から機器状態を検出する場合に、上記保守ツールは予め設定されたプログラムに基づいて、上記検出データの診断結果に応じて上記検出器の検出周期の変更指令を上記コントローラへ出力し、上記コントローラは上記検出周期の変更指令に基づいて変更した周期で上記検出器から検出データを検出するものである。

## 【 0 0 2 5 】

また、異常情報を受信すると発報する移動体通信機を備え、上記保守ツールは、上記検出データの診断結果が異常である場合に、該異常情報を上記移動体通信機へ発信するものである。

## 【 0 0 2 6 】

また、上記保守ツールは、各種異常状態に対応した複数の保守手順情報を予め格納した保守手順データベースを有し、上記検出データの診断結果が異常である場合に、該異常情報に対応した保守手順情報を上記保守手順データベースより抽出し、該抽出した保守手順情報を上記異常情報とともに上記移動体通信機へ発信するものである。

## 【 0 0 2 7 】

また、上記汎用のネットワーク網に接続され、該ネットワーク網を介して受信した情報を発報するユーザ所有の保守端末を備え、上記保守ツールは電気機器の機器状態監視を担当する保守担当会社により管理され、上記診断・解析プログラムによる診断結果を上記保守端末に出力するものである。

## 【 0 0 2 8 】

また、上記保守ツールは各種電気機器の機器仕様を予め格納した機器情報データベースと、各種異常状態に対応した複数の保守手順情報を予め格納した保守手順データベースとを備え、上記診断・解析プログラムによる診断結果とともに、該解析した電気機器に対応する機器仕様と診断結果に対応する保守手順とを上記保守端末に出力するものである。

## 【 0 0 2 9 】

また、上記移動体通信機は電気機器の機器状態監視を担当する保守担当会社の保守員により所有され、上記保守ツールは上記保守担当会社により管理され、上記移動体通信機の位置情報を格納した位置情報データベースと、上記診断・解析プログラムの診断結果に異常がある場合に、該異常と診断された電気機器との位置が近い移動体通信機を上記位置情報データベースより抽出し、該移動体通信機を呼び出す保守員呼び出しプログラムとを備えたものである。

## 【 0 0 3 0 】

また、上記保守ツールは、各種電気機器の機器仕様を予め格納した機器情報データベースと、各種異常状態に対応した複数の保守手順情報を予め格納した保守手順データベースとを有し、上記保守員呼び出しプログラムは、上記移動体通信機を呼び出すとともに、異常と診断された電気機器に対応する機器仕様と監視結果に対応する保守手順とを上記保守員用移動体通信機に提供するものである。

## 【 0 0 3 1 】

## 【発明の実施の形態】

## 実施の形態 1:

図 1 は本発明の機器状態遠隔監視システムの構成図を示し、図 2 は本実施の形態 1 における動作を示したフローチャートである。

図 1 に示すように、本実施の形態 1 の構成は一箇所または複数箇所の現場エリア 1 1 a, 1 1 b と、この現場エリア 1 1 a, 1 1 b からある程度離れた距離の管理エリア 1 2 からなる。

【 0 0 3 2 】

現場エリア 1 1 a において、電動機 2 1 a は電源 2 8 a から電源ケーブル 3 0 a を経由して給電されている。電動機 2 1 a および電源 2 8 a は付属する複数の検出器 2 2 a 1, 2 2 a 2, 2 2 a 3 により機器状態が検出されており、この検出信号は計装ケーブル 3 2 a 1, 3 2 a 2, 3 2 a 3 を介してコントローラ 2 3 a に送信される。

【 0 0 3 3 】

この計装ケーブル 3 2 a 1, 3 2 a 2 により送信された信号は検出信号変換器 2 4 a 1, 2 4 a 2, 2 4 a 3 により CPU 2 5 a で扱えるデジタル信号に変換され、CPU 2 5 a の信号処理命令にしたがってメモリ 2 6 a に検出信号や命令を記憶され、または管理エリア 1 2 へ送信するための通信形式の通信信号に変換する通信信号変換器 2 7 a へ出力される。

【 0 0 3 4 】

なお、検出信号変換器 2 4 a 1, 2 4 a 2, 2 4 a 3 と、CPU 2 5 a と、メモリ 2 6 a はコントローラ 2 3 a に格納されており、このコントローラ 2 3 a は電源 2 9 a から電源ケーブル 3 1 a を経由して電力を供給されている。

ここでは、現場エリア 1 1 a について詳述してきたが、現場エリアが複数存在するときは他の現場エリア 1 1 b も同等の構成となっている。

【 0 0 3 5 】

検出器 2 2 a は、電動機 2 1 a の状態を監視するために必要な検出器であり、電動機 2 1 a の動作状況を検出するためのもの、温度を計測するための熱伝対や R T D (Resistance temperature detector)、電動機 2 1 a の振動を検出するための振動センサ、絶縁を検出するための抵抗計、電流を検出するための変流器 (C T ; current transformer) または電流計、電圧を計測するための P T (Potential transformer) または電圧計などからなる。

【 0 0 3 6 】

検出信号変換器 2 4 a は、検出器 2 2 a の種類により必要となる機器が異なるが、例えば検出器 2 2 a 1 が熱伝対であれば、検出信号変換器 2 4 a 1 はサーモカップルと A/D 変換器を組み合わせたものとなる。

## 【 0 0 3 7 】

また、管理エリア 1 2 の構成は、通信信号変換器 5 1 と、保守ツール 5 0 と、表示器 5 4 と、操作器 5 5 からなり、保守ツール 5 0 は内部に診断・解析プログラム 5 2 と、保守データ 5 3 とを有する P C (Personal Computer) や W S (Work Station) などのコンピュータである。

以上のような構成を有する複数の現場エリア 1 1 a, 1 1 b と管理エリア 1 2 とは L A N 7 0 によってそれぞれが備える通信信号変換器 2 7 a, 2 7 b, 5 1 が接続されている。

## 【 0 0 3 8 】

次に、本実施の形態 1 の動作について図 2 にしたがって以下に説明する。

図 2 において、ステップ 2 - 1 では、コントローラ 2 3 a 内の C P U 2 5 a により、予め設定された一定周期で電動機 2 1 a の状態を検出する信号が検出器 2 2 a 1 に対して発信される。この周期は電動機 2 1 a の状態監視に必要とされるデータを取得する周期であり、例えば 1 週間に 1 回程度といった具合に設定される。

## 【 0 0 3 9 】

ステップ 2 - 2 では、検出の指令を受けた検出器 2 2 a 1 は、電動機の状態のデータを取得し、このデータをコントローラ 2 3 a に返信する。

次いで、ステップ 2 - 3, 2 - 4 では、コントローラ 2 3 a は、検出器 2 2 a 1 から受け取った検出データを検出信号変換器 2 4 a 1 にて C P U で処理できるデジタルの信号形式に変換したあと、C P U 2 5 a の処理によりメモリ 2 6 a に蓄えられる。

## 【 0 0 4 0 】

ステップ 2 - 5 では、全ての検出器 2 2 a からの検出データを取得済か否かを判定することにより、全検出データを取得するまで繰り返し上記ステップ 2 - 2 ~ ステップ 2 - 4 の動作を繰り返す。



## 【 0 0 4 1 】

次にステップ 2 - 6 では、複数の検出器 2 2 a 1、2 2 a 2、2 2 a 3 からの検出データがメモリ 2 6 a 内に蓄えられた後、CPU 2 5 a の処理により通信信号変換器 2 7 a、および LAN 7 0 を経由して、検出データが管理エリア 1 2 へ送信される。

## 【 0 0 4 2 】

ステップ 2 - 7 では、管理エリア 1 2 内では、現場エリア 1 1 a から LAN 7 0 を経由して送信されてきた検出データを、通信信号変換器 5 1 を経由して保守ツール 5 0 に入力し、保守ツール 5 0 は検出データを保守データ 5 3 に蓄積する。ステップ 2 - 8 では、保守ツール 5 0 は過去に送信されて蓄積されている検出データとの比較や、対象の電動機 2 1 a に対応する各種の保守データをもとに、診断・解析プログラム 5 2 で解析を行う。

## 【 0 0 4 3 】

ステップ 2 - 9 では、上記保守ツール 5 0 は以上のようにして得た診断結果を表示器 5 4 に対して出力し、表示させる。

## 【 0 0 4 4 】

このようにして、管理エリア 1 2 内の保守員は上記診断結果を表示器 5 4 で参照し、現場エリア 1 1 a の電動機 2 1 a の状態を監視することができるとともに、過去の診断結果や、他の電動機 2 2 b の結果などを操作器 5 5 で切り換えて表示させることにより、各種の保守情報を表示器 5 4 に表示させて参照することができる。

## 【 0 0 4 5 】

以上のように、本実施の形態 1 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、検出器 2 2 により検出された検出データを通信可能な通信信号に変換する第 1 の通信信号変換器 2 7 と、第 1 の通信信号変換器 2 7 による変換前の検出データへ変換する第 2 の通信信号変換器 5 1 とを備えたことにより、検出データを伝送するための伝送路として汎用の LAN 7 0 を適用することができ、設備導入が容易な機器状態遠隔監視システムを実現することができる。

## 【 0 0 4 6 】

さらに、複数の電動機 2 1 a, 2 1 b の状態を、定期的に自動で取得し、自動で診断・解析を行うため、従来保守員により現場からデータを取得してきて解析させる方法と比較して、保守員の現場での作業量を減少させるとともに、現場での危険な作業をなくすことができ、複数の電動機 2 1 a, 2 1 b から取得した保守データを自動で蓄積していくため、同型電動機の過去の保守データと比較解析できるなど、解析精度の向上が期待できる。

【 0 0 4 7 】

実施の形態 2.

図 3 は、上記実施の形態 1 とは異なる実施の形態を示したものである。上記実施の形態 1 によれば、現場エリア 1 1 a と管理エリア 1 2 とのデータの伝送に L A N 7 0 を適用しているが、本実施の形態 2 では図 3 に示すように、現場エリア 1 1 a と管理エリア 1 2 とのデータの伝送に無線方式を適用する。

【 0 0 4 8 】

本実施の形態 2 において、上記実施の形態 1 と異なる部分はコントローラ 2 3 a と保守ツール 5 0 との間の部分であり、現場エリア 1 1 a 内にあるコントローラ 2 3 a から出力された検出データを無線信号に変換するための無線信号変換器 3 3 a と、管理エリア 1 2 内で無線信号を管理エリア 1 2 内のデータ信号に変換する無線信号変換器 5 6 から構成される。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態 2 に係る機器状態遠隔監視システムの動作に関し、上記実施の形態 1 と異なる点について説明する。現場エリア 1 1 a の全ての検出器 2 2 a から取得された検出データはメモリ 2 6 a に蓄積される。メモリ 2 6 a に蓄積された検出データは、例えば所定の蓄積量または所定の周期等を基準に出力される C P U 2 5 a からの指令に基づいて取り出され、無線変換器 3 3 a により変換されて無線信号として発信される。

【 0 0 5 0 】

現場エリアから発信された無線信号は管理エリア 1 2 にある無線変換器 5 6 により受信され、変換された後は保守ツール 5 0 にデータが伝送される。

【 0 0 5 1 】

以上のように、本実施の形態 2 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、現場エリア 1 1 a と管理エリア 1 2 との間のケーブルを敷設する必要がなくなるため、現場エリア 1 1 a と管理エリア 1 2 との間がケーブル敷設の困難な場所である場合や、ケーブル敷設コストが高価になる場合に、無線方式を適用することにより装置全体を経済性に優れたものとすることができる。また、ケーブル自体の保守が不要となるため、装置の保守性も向上する。

## 【 0 0 5 2 】

なお、図 4 に示すように、上記実施の形態 1 と本実施の形態 2 を混合させ、複数の現場エリア 1 1 a 及び 1 1 b のうち一部 ( 1 1 a ) を LAN で、一部 ( 1 1 b ) を無線でデータ授受することも可能である。さらに、1 つの現場エリア 1 1 c と管理エリア 1 2 との間を、無線と LAN を組み合わせて、無線中継器 7 2 で信号主を変換させて、送信ルートを構成することも可能である。

## 【 0 0 5 3 】

実施の形態 3 .

図 5 は、上記実施の形態 1 および 2 とは異なる実施の形態を示したものである。上記実施の形態 1 および 2 によれば、現場エリア 1 1 a と管理エリア 1 2 とのデータ伝送に、LAN 7 0 あるいは無線 7 1 を適用しているが、本実施の形態 3 では図 5 に示すように、公衆の電話回線 7 3 を適用する。

## 【 0 0 5 4 】

本実施の形態 3 のうち、上記実施の形態 1 と異なる部分はコントローラ 2 3 a と保守ツール 5 0 との間の部分であり、現場エリア 1 1 a 内にあるコントローラ 2 3 a から出力された信号を電話回線 7 3 に変換するためのルータ 3 4 a と、管理エリア 1 2 内で電話回線 7 3 を管理エリア内の信号に変換するルータ 5 7 から構成される。なお、電話回線 7 3 は既存のインフラである。

電話回線が接続されていない場合は、ルータ 3 4 a、5 7 によりダイヤルアップされ、電話回線の接続が確立される。また、電話回線がアナログ回線である場合にモデムを使用することもできる。

## 【 0 0 5 5 】

本実施の形態 3 に係る機器状態遠隔監視システムの動作に関し、上記実施の形

態1と異なる点について説明する。現場エリア11aですべての検出器22aから取得されたデータはメモリ26aに蓄積された後、ルータ34aとルータ57の接続が確立されてから電話回線73に発信される。管理エリア12にあるルータ57で電話回線からデータを取得した後は保守ツール50にデータが伝送される。

## 【0056】

以上のように、本実施の形態3に係る機器状態遠隔監視システムによれば、現場エリア11aと保守員のいる管理エリア12が同一の敷地内ではない場合であっても、現場エリア11aと管理エリア12との間を電話回線73で接続することにより1つの管理エリア12で複数箇所に設置してある電動機21a, 21bの状態を監視することができる。

## 【0057】

実施の形態4.

図6は、上記実施の形態1～3とは異なる実施の形態を示したものである。上記実施の形態3によれば、現場エリア11aと管理エリア12とのデータ伝送に、電話回線73を適用しているが、本実施の形態4では図6に示すように、PHS網75あるいは携帯電話網77を適用する。

## 【0058】

本実施の形態4のうち、上記実施の形態3と異なる部分はコントローラ23aと保守ツール50との間の部分であり、現場エリア11a内にあるコントローラ23aから出力された信号をPHS36aで発信するためのデータ変換用モデム35aと、PHS36aから発信された信号を受け取るPHS基地局74と、PHS基地局から電話回線73に接続しているPHS網75と電話回線73と管理エリア12内のルータ57から構成される。

## 【0059】

また、携帯電話37bを使用する場合には、現場エリア11b内にあるコントローラ23bから出力された信号を携帯電話37bで発信するためのデータ変換用モデム35bと、携帯電話37bから発信された信号を受け取る携帯電話基地局76と、携帯電話基地局76から電話回線73に接続している携帯電話網77

と電話回線 7 3 と管理エリア 1 2 内のルータ 5 7 から構成される。なお、P H S 基地局 7 4、P H S 網 7 5、電話回線 7 3、携帯電話基地局 7 6、携帯電話網 7 7 は既存のインフラ設備である。

また、電話回線が接続されていない場合には、P H S 3 6 a、携帯電話 3 7 b、ルータ 5 7 は各々ダイヤルアップすることにより電話回線の接続が確立される。

#### 【 0 0 6 0 】

本実施の形態 4 に係る機器状態遠隔監視システムの動作に関し、上記実施の形態 1 と異なる点について説明する。現場エリア 1 1 a ですべての検出器 2 2 a から取得されたデータはメモリ 2 6 a に蓄積されたあと、P H S 3 6 a とルータ 5 7 の接続が確立されてから電話回線モデム 3 5 a、P H S 3 6 a から P H S 基地局 7 4 にデータが発信される。P H S 基地局 7 4 で受け取った信号は電話会社のインフラ設備である P H S 網 7 5、電話回線 7 3 を経由して、ルータ 5 7 で電話回線からデータを取得し、その後、保守ツール 5 0 にデータが伝送される。なお、携帯電話 3 7 b を使用した場合も同様の動作となる。

#### 【 0 0 6 1 】

以上のように、本実施の形態 4 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、現場エリア 1 1 a と保守員のいる管理エリア 1 2 が同一の敷地内になく、現場エリア 1 1 a に電話回線などのケーブルが敷設されていない場合に、現場エリア 1 1 a と管理エリア 1 2 との間を P H S 3 6 a または携帯電話 3 7 a で接続することにより 1 つの管理エリア 1 2 で複数箇所に設置してある電動機 2 1 a、2 1 b の状態を監視できる。また、P H S 3 6 a や携帯電話 3 7 b であれば、電話会社によりインフラとして整備されているため、上記実施の形態 2 と比較しても伝送側の設備を整備する必要性が無い。

#### 【 0 0 6 2 】

実施の形態 5.

図 7 は、上記実施の形態 1 ～ 4 とは異なる実施の形態を示したものである。上記実施の形態 1 ～ 4 によれば、現場エリア 1 1 と管理エリア 1 2 とのデータ伝送に、L A N 7 0、無線 7 1、電話回線 7 3、P H S 網 7 5、あるいは携帯電話網

7 7 またはそれらの混合の方式による通信回線を適用しており、通信回線とコントローラ 2 3 間に変換器を経由してケーブルで接続されているが、本実施の形態 5 では図 7 に示すように、通信回線 7 8 とコントローラ 2 3 間に電源ケーブル 3 1 等による電力線搬送を適用する。

#### 【 0 0 6 3 】

本実施の形態 5 のうち、上記実施の形態 1 と異なる構成について説明する。本実施の形態 5 では電動機 2 1 及び検出器 2 2 などを含めた現場エリアが無線、P H S、または携帯電話などの電波が届かず、L A N の敷設のない地下 1 3 にある。C P U 2 5 と通信信号変換器 2 7 との間の部分であり、現場エリア 1 1 内にあるコントローラ 2 3 の出力部分に電力線搬送用のカブラ 3 8 を設置し、当該カブラ 3 8 と電動機 2 1 へ給電している電源ケーブル 3 0 とを接続する。また、通信信号変換器 2 7 と電源ケーブル 3 0 との間にカブラ 3 9 を設置する。

#### 【 0 0 6 4 】

本実施の形態 5 に係る機器状態遠隔監視システムの動作に関し、上記実施の形態 1 と異なる点について説明する。現場エリア 1 1 a ですべての検出器 2 2 a から取得された検出データはメモリ 2 6 a に蓄積された後、カブラ 3 8 を介して電源ケーブル 3 0 へ入力される。さらに電源ケーブル 3 0 により伝送された検出データはカブラ 3 9 を介して通信信号変換器 2 7 に伝達される。その後は、実施の形態 1 と同じく通信回線 7 8 を経由して管理エリア 1 2 に伝送される。

#### 【 0 0 6 5 】

以上のように、本実施の形態 5 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、電動機 2 1 が無線、P H S、携帯電話の届かないエリアにあり、また L A N の敷設の無いような地下あるいは原子力発電所における格納容器にある場合に、検出したデータを伝送するための計装用ケーブルを新たに敷設及び電気ペネトレーションの追加を行わなくても、データを地下あるいは格納容器から外に伝送することができる。

#### 【 0 0 6 6 】

さらに、地下や格納容器内だけでなく、電動機周辺から信号が伝送する手段の無い場合においても、電源付近には電動機の起動停止のような制御信号用ケーブ

ルが敷設されている場合が多いため、電源部分までケーブルを敷設せずに信号を伝送して、その後制御用信号ケーブルで伝送することも可能であり、ケーブル敷設を大幅に減少することができる。

【 0 0 6 7 】

実施の形態 6.

図 8 は、上記実施の形態 1 ～ 5 とは異なる実施の形態を示したものである。上記実施の形態 5 によれば、現場エリア 1 1 に設置するコントローラ 2 3 の動作電力を電源 2 9 及び電源ケーブル 3 1 から供給しているが、本実施の形態 6 では図 8 に示すように、電動機 2 1 a に電力を供給している電源 2 8 a から電力を取得し供給する。

【 0 0 6 8 】

本実施の形態 6 における、上記実施の形態 5 との構成上の相違点は、電源 2 8 から電動機 2 1 へ電力を供給している電源ケーブル 3 0 に変流器 (C T) 4 0 を設置し、コントローラ 2 3 と上記変流器 4 0 との間に電源回路 4 1 を設置した点である。

【 0 0 6 9 】

本実施の形態 6 に係る機器状態遠隔監視システムの動作としては、電源ケーブル 3 0 に設置した変流器 4 0 が電源ケーブル 3 0 から非接触で電力を取り出し、この取り出した電力を電源回路 4 1 で整流した後、コントローラ 2 3 へ供給している。

【 0 0 7 0 】

以上のように、本実施の形態 6 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、コントローラ 2 3 a を動作させる電源を電動機 2 1 へ電力を供給している電源ケーブル 3 0 から取得するため、新たに電源ケーブルを敷設する必要が無い。したがって、電動機 2 1 が地下などにあり電源ケーブルの敷設が困難な場合や、電気ペネトレーションを追加しなくてはならない場合に、合理的に装置を構築することができる。

【 0 0 7 1 】

実施の形態 7.

上記実施の形態 1 ～ 6 においては、設置場所が固定された電動機の状態監視を行うシステムについて説明してきたが、本実施の形態 7 では列車 1 4 に搭載され、列車を駆動させる電動機 2 1 の監視を行うシステムに関する。図 9 は本実施の形態 7 における構成について示したものである。

#### 【 0 0 7 2 】

電動機 2 1 から機器状態を検出する箇所については、構成、動作とも実施の形態 1 ～ 6 と同じである。本実施の形態 7 と上記実施の形態 1 ～ 6 とで異なる部分は、電動機 2 1 の状態を監視するためのデータ取得に列車 1 4 が動作状態にあることが必要であり、この場合には上記実施の形態 1 ～ 6 のような LAN、無線、携帯電話、PHS、電力線搬送による取得と同時に保守ツール 5 0 へデータを伝送することは困難である。

#### 【 0 0 7 3 】

したがって、常時電動機の機器状態を検出することは不可能であり、一時的に列車内部でデータを保管する必要がある。このため、複数回分の取得データを記憶させておける大容量メモリ 4 2 をコントローラ 2 3 内に用意する。なお、複数回の取得データが同時に大容量メモリ 4 2 内に格納されている可能性があるため、取得データには日時の属性を付随させる必要がある。

#### 【 0 0 7 4 】

ここで、列車 1 4 には列車の運行スケジュールを調整するための列車用無線 7 9 が搭載されており、かかる列車用無線 7 9 を利用することにより列車 1 4 から管理エリア 1 2 へのデータ伝送が可能である。

#### 【 0 0 7 5 】

本実施の形態 7 に係る機器状態遠隔監視システムの動作に関し、上記実施の形態 1 と異なる点について説明する。電動機 2 1 の状態データを CPU 2 5 の処理により大容量メモリ 4 2 に格納する時に、日時を付随させる。大容量メモリ 4 2 には、同時期に取得された複数の検出器からのデータと取得日時を一組にして記憶させる。さらに次の周期でデータを取得すると、同様に複数の検出器からのデータと取得日時を一組にして、大容量メモリ 4 2 に記憶させる。これを列車用無線 7 9 が使用できるまで繰り返す。



## 【0076】

列車用無線79が使用できるようになると、CPU25の動作により大容量メモリ42から記憶されているデータを取り出し、無線信号変換器33により信号を変換し、列車用無線79で列車14から管理エリア12にデータを伝送する。管理エリア12では無線信号変換器56でデータを取得し保守ツール50に保管する。

## 【0077】

以上のように、本実施の形態7に係る機器状態遠隔監視システムによれば、移動する列車14に積載されている電動機21の状態を監視するために、常時データを伝送できる可能性が少ないため、複数回の取得データを記憶させ、列車14に搭載されている運行スケジュール用の列車用無線79を利用することにより、低コストでシステムを構築することができる。

## 【0078】

実施の形態8.

図10は、上記実施の形態1～7とは異なる実施の形態を示したものである。実施の形態7では、列車14の走行中に列車14に搭載されている電動機21の状態を監視したが、本実施の形態8では、自動車15に搭載されている電動機21の状態を監視する実施の形態について説明する。

## 【0079】

実施の形態8のうち、実施の形態7と異なる部分を示す。取得したデータを伝送する部分に外部から通信ケーブル82を抜き差しすることのできるコネクタ43と、データを一時的に保管できる携帯記録端末80と、PHS端末81と、PHS基地局74から構成される。

PHS基地局74から電話回線73に接続するPHS網75と電話回線73と保守ツール50を接続するルータ57から構成される。

## 【0080】

本実施の形態8の動作について、実施の形態7と異なる部分を記載する。自動車15は、ガソリンや軽油などの燃料の補給で、定期的にサービスステーションに寄ることとなるが、そのときに店員等が通信ケーブル82をコネクタ43に挿

入する。

【 0 0 8 1 】

通信ケーブル 8 2 の他端は携帯記録端末 8 0 に接続されており、大容量メモリ 4 2 と携帯記録端末 8 0 の接続が確立されると、CPU 2 5 により大容量メモリ 4 2 からデータが取得され、コネクタ 4 3 および通信ケーブル 8 2 を経由して携帯記録端末 8 0 に検出データがダウンロードされる。ダウンロードが終了すると通信ケーブル 8 2 が取り外され、携帯記録端末に一時保管されたデータは PHS 8 1 を用いて PHS 基地局 7 4、PHS 網 7 5、電話回線 7 3、ルータ 5 7 を経由し、保守ツール 5 0 に伝送される。

【 0 0 8 2 】

以上のように、本実施の形態 8 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、自動車 1 5 がある程度の期間でサービスステーションに立ち寄ることを利用して、サービスステーションでデータを取得し保守ツールに伝送するようにしたことにより、定期的に保守ツールに自動車に積載されている電動機の状態をユーザの手によらずに格納することができる。

【 0 0 8 3 】

実施の形態 9.

図 1 1 は、本発明における別の実施の形態を示したものである。上記実施の形態 8 では、自動車に搭載されている電動機 2 1 の状態を監視したが、本実施の形態 9 によれば、電気自動車 1 6 に搭載されている電動機 2 1 の状態を監視する。

【 0 0 8 4 】

本実施の形態 9 のうち、実施の形態 8 と異なる部分を示す。取得したデータを伝送する部分に外部から電源・通信ケーブル 8 3 を抜き差しすることのできるコネクタ 4 3 と、コネクタ 4 3 から充電用の回路を経由して接続されているバッテリー 4 4、およびコネクタ 4 3 に接続している電源・通信ケーブル 8 3 の他端を電源制御装置 8 4 に接続する。電源制御装置 8 4 から電話回線 7 3 とルータ 5 7 を経由して保守ツール 5 0 と接続する。

【 0 0 8 5 】

本実施の形態 9 の動作について、上記実施の形態 8 と異なる部分を記載する。

電気自動車 1 6 に積載されている電動機 2 1 の状態データは電気自動車 1 6 の走行中に大容量メモリ 4 2 に記憶される。電気自動車 1 6 は自動車の燃料補給と同様にバッテリー 4 4 に電力を充電する必要があるが、その際に充電用電源ケーブルを電源から自動車へ接続することとなる。

## 【 0 0 8 6 】

その電源ケーブルに通信ケーブルを一体化して、充電時に電源・通信ケーブル 8 3 を接続すると、電力が電源制御装置 8 4 の電源部分からバッテリー 4 4 に充電されると同時に CPU 2 5 の処理により、大容量メモリ 4 2 からコネクタ 4 3、電源・通信ケーブル 8 3、電源制御装置 8 4、電話回線 7 3、ルータ 5 7 を経由して保守ツール 5 0 にデータが伝送される。

## 【 0 0 8 7 】

以上のように、本実施の形態 9 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、電気自動車 1 6 が充電のためにケーブル 8 3 を電源 4 4 と自動車間で接続することを利用して、ユーザに余分な負担をかけずにデータを保守ツールに転送することができる。

## 【 0 0 8 8 】

実施の形態 1 0.

図 1 2 は上記実施の形態 1 ～ 9 とは異なる実施の形態を示したものである。また、図 1 3 は本実施の形態 1 0 における装置の動作を示したフローチャートである。

## 【 0 0 8 9 】

実施の形態 1 ～ 9 では、検出器から取得したデータを一度コントローラ 2 3 内にあるメモリ 2 6 又は大容量メモリ 4 2 に格納したあとで保守ツールに送信しているが、本実施の形態 1 0 では取得したデータを直接保守ツールに送信することで、コントローラ 2 3 内のメモリ又は大容量メモリを省略する。

## 【 0 0 9 0 】

本実施の形態 1 0 のうち、実施の形態 1 と異なる構成部分は、実施の形態 1 でコントローラ内にあるメモリ 2 6 を省略している部分である。本実施の形態 1 0 の動作について、実施の形態 1 と異なる部分について図 1 3 のフローチャートに

添って詳述する。

【 0 0 9 1 】

はじめに、ステップ 1 3 - 1 では現場エリア 1 1 にあるコントローラ 2 3 内の CPU 2 5 にて、検出する周期が来ると、CPU 2 5 と保守ツール 5 9 の通信回線が接続されているか確認を行う。通信回線接続の確認は、通信回線 7 8 に適用する回線の種類により異なるが、実施の形態 3 のような電話回線の場合は、通信信号変換器 2 7 から、通信信号変換器 5 1 に向けてダイヤルアップを行い、接続を確立する。

【 0 0 9 2 】

続いて、ステップ 1 3 - 2 では、CPU 2 5 から検出器 2 2 へ検出の指令を出し、ステップ 1 3 - 3 では、検出器 2 2 で電動機 2 1 の状態データを取得し、次いでステップ 1 3 - 4 では、検出信号変換器 2 4 により CPU で扱えるデータ形式に変換する。

【 0 0 9 3 】

ステップ 1 3 - 5 ではステップ 1 3 - 4 で変換されたデータは CPU 2 5 から、通信信号変換器 2 7、通信回線 7 8、通信信号変換器 5 1 を経由して、保守ツール 5 0 に伝送される。ステップ 1 3 - 6 では伝送されてきたデータを保守ツール 5 3 に保管する。ステップ 1 3 - 7 では保守ツール 5 3 に保管されたデータが全検出器から取得済みか否かを判断し、全検出器からのデータが取得されるまで上記ステップ 1 3 - 3 ～ステップ 1 3 - 6 の動作を繰り返し行なう。

【 0 0 9 4 】

この結果、ステップ 1 3 - 8 では検出器 2 2 で取得されたデータが保守ツールに保管されるので、そのデータをもとに電動機 2 1 の解析を行い、ステップ 1 3 - 9 では診断結果を表示器 5 4 に表示させる。

【 0 0 9 5 】

以上のように、本実施の形態 1 0 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、コントローラ 2 3 側にデータを一時的に記録させておくメモリを不要にするため、現場エリア 1 1 に設置するコントローラ 2 3 をさらに経済的に製作することができる。

## 【 0 0 9 6 】

実施の形態 1 1 .

図 1 4 は、上記実施の形態 1 ～ 1 0 とは異なる実施の形態の動作を示したフローチャートである。なお、上記実施の形態 1 0 と構成としては同等であり、図 1 1 にその構成を示す。

## 【 0 0 9 7 】

上記実施の形態 1 0 では、現場エリア 1 1 にあるコントローラ 2 3 で定周期の管理を行い、検出時になればコントローラ 2 3 内の CPU 2 5 から最初の命令を発信するようにしていたが、本実施の形態 1 1 では保守ツール 5 0 で定周期の管理を行い、最初の命令すなわち機器状態検出開始指令を保守ツール 5 0 から発信するようにしている。

## 【 0 0 9 8 】

本実施の形態 1 1 の動作について、図 1 4 を用いて説明する。ステップ 1 4 - 1 では保守ツール 5 0 で定周期の管理を行い、機器の状態を検出する時期になると機器状態検出開始の命令を出力する。

ステップ 1 4 - 2 では、保守ツール 5 0 は対象となる電動機 2 1 に対応するコントローラ 2 3 と通信回線 7 8 が接続されているかを確認し、通信回線 7 8 が接続されていない場合には接続を確立する。ステップ 1 4 - 3 では接続が確立された後、保守ツール 5 0 から CPU 2 5 に対して検出の指令を行う。

## 【 0 0 9 9 】

その指令を受けて、ステップ 1 4 - 4 では、CPU 2 5 は検出器 2 2 に状態のデータを取得する指令を行う。次いで、ステップ 1 4 - 5 ～ 1 4 - 8 では検出器 2 2 で取得したデータは、検出信号変換器 2 4 で変換された後、CPU 2 5 により通信信号変換器 2 7、通信回線 7 8、通信信号変換器 5 1 を経由して保守ツール 5 0 内の保守データ 5 3 に保管される。

## 【 0 1 0 0 】

ステップ 1 4 - 9 では、保守ツール 5 3 に保管されたデータが全検出器から取得済みか否かを判断し、全検出器からのデータが取得されるまで上記ステップ 1 4 - 5 ～ ステップ 1 4 - 8 の動作を繰り返し行なう。

## 【 0 1 0 1 】

この結果、ステップ 1 4 - 1 0 では検出器 2 2 で取得されたデータが保守ツールに保管されるので、そのデータをもとに電動機 2 1 の解析を行い、ステップ 1 4 - 1 1 では診断結果を表示器 5 4 に表示させる。

全部の検出器からデータを取得すると、データを解析して電動機の診断を診断・解析プログラム 5 2 で行い、表示器 5 4 に表示させる。

## 【 0 1 0 2 】

なお、本実施の形態 1 1 では、保守ツール 5 0 から、状態監視のデータ取得を行う最初の命令を発信させるようにしているため、定周期でのデータ採取だけでなく、保守員から手動による操作で検出を開始させることも可能である。

## 【 0 1 0 3 】

以上のように、本実施の形態 1 1 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、保守ツール 5 0 側から通信回線の接続状態を確認するため、コントローラ 2 3 側からの接続と異なり、回線の使用状況を保守ツール 5 0 で監視できることから、コントローラ 2 3 が多数になった場合の回線利用を効率化可能である。

また、保守員がデータを再確認したい場合においても、保守ツール 5 0 で再度データを取得する命令を発信することにより、診断できるので、電動機の状態を任意の時期に取得することが可能である。

## 【 0 1 0 4 】

実施の形態 1 2 .

図 1 5 は、上記実施の形態 1 ~ 1 0 と異なる実施の形態を示したものである。なお、上記実施の形態 1 0 と構成は同等であり、図 1 1 にその構成を示す。

図 1 5 は本実施の形態 1 2 における動作を示したフローチャートである。なお、上記実施の形態 1 0 および 1 1 と構成としては同等であり、図 1 1 にその構成を示す。

## 【 0 1 0 5 】

上記実施の形態 1 1 では、定周期で管理エリア保守ツール 5 0 から対象の電動機 2 1 に対応する検出器 2 2 からの状態監視データを取得していたが、保守ツール 5 0 から状態監視データ取得の最初の命令を発信するため、電動機の状態を確

認した上で、保守ツール 5 0 で検出の周期を変更する。さらに、電動機の状態に変化が現れてきたことを自動的に保守ツール 5 0 が判断して、検出周期を自動で変更する。

#### 【 0 1 0 6 】

本実施の形態 1 2 の動作について、図 1 5 を用いて説明する。ステップ 1 5 - 1 では保守ツール 5 0 から状態監視データ取得の最初の命令を出力する。次いで、データを取得・解析・診断する動作であるステップ 1 5 - 2 ～ステップ 1 5 - 9 は、上記実施の形態 1 1 におけるステップ 1 4 - 2 ～ステップ 1 4 - 1 0 と同様であるため説明を省略する。

#### 【 0 1 0 7 】

その後、ステップ 1 5 - 1 0 では診断結果を表示器 5 4 に表示すると共に、ステップ 1 5 - 1 1 では保守ツール 5 0 の保守データ 5 3 に従来から蓄積されてきているデータより、検出周期の変更の演算を行う。

#### 【 0 1 0 8 】

ここに、取得した状態監視データと当該機器のモデルとなるデータを比較して診断した結果が、過去に診断した結果から悪化している場合には、機器の状態が悪化したと考えられる。ただし、電動機などの電気機器では、状態監視データが若干悪化しただけではすぐに保守する必要はなく、ある程度状態を監視しながら保守の時期を決める。また、一度のデータ悪化だけで正常に復帰する場合もある。このため、若干の状態監視データへの悪化が確認された場合には、状態監視データ取得の周期を短くすることが有意義である。このため、ステップ 1 5 - 1 2 では診断結果により機器の状態が悪化していることを保守ツール 5 0 が判断した場合には、点検周期を短く設定する。

#### 【 0 1 0 9 】

さらに、表示器 5 4 に表示された診断結果を保守員が確認することにより、電動機 2 1 の状態が良好であれば周期を長くし、状態が悪化していれば周期を短くすること、さらには他の目的をもって周期を変更することも可能である。

#### 【 0 1 1 0 】

以上のように、本実施の形態 1 2 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、

保守ツール 5 0 での診断結果を受けて、点検周期を自動あるいは手動で変更することができるため、電動機の状態をより高精度に監視することができる。

【 0 1 1 1 】

実施の形態 1 3.

図 1 6 は、上記実施の形態 1 ～ 1 2 とは異なる実施の形態を示したものである。また、図 1 7 は本実施の形態 1 3 に係る機器状態遠隔監視システムの動作を示したフローチャートである。

【 0 1 1 2 】

実施の形態 1 ～ 1 1 では、保守ツール 5 0 で診断した電動機 2 1 の状態を表示器 5 4 に表示して保守員に結果を提供していたが、本実施の形態 1 3 では、表示器 5 4 への表示に加えて、PHS 8 1 により保守員を呼び出す機能を追加したものである。

【 0 1 1 3 】

本実施の形態 1 3 の構成は、保守ツール 5 0 に、診断・解析プログラム 5 2 と保守データ 5 3 に加えて、保守員位置情報 5 8 と保守員呼び出しプログラム 5 9 を備える。保守ツール 5 0 からは、ルータ 5 7、電話回線 7 3、PHS 網 7 5、PHS 基地局 7 4 を経由して、保守員 8 5 が保有している PHS 8 1 に接続されている。

【 0 1 1 4 】

本実施の形態 1 3 の動作について、上記実施の形態 1 と異なる箇所について図 1 7 のフローチャートを用いて説明する。状態監視データが保守ツール 5 0 に伝送され解析、診断されるステップ 1 7 - 1 ～ステップ 1 7 - 8 は上記実施の形態 1 における図 2 のステップ 2 - 1 ～ステップ 2 - 8 と同じである。

【 0 1 1 5 】

ステップ 1 7 - 9 では診断結果を表示器 5 4 に表示し、ステップ 1 7 - 1 0 では診断により電動機 2 1 の異常が否かを判断し、異常があると確認されるとステップ 1 7 - 1 1 で PHS 8 1 により保守員 8 5 を呼び出す。

なお、保守員 8 5 の位置は PHS 8 1 により随時保守員位置情報 5 8 に伝送されており、保守員呼び出しプログラム 5 9 から、電動機 2 1 の所在地に最も近い保



守員 8 5 を呼び出す。

【 0 1 1 6 】

以上のように、本実施の形態 1 3 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、電動機 2 1 の診断ツールと、保守員の呼び出しツールを合わせてシステム化することにより、電動機 2 1 に異常が現れてから保守員が電動機へ到着するまでに、保守員以外の人を介することがないため、到着時間の短縮を行うことができる。

【 0 1 1 7 】

実施の形態 1 4 .

図 1 8 は、上記実施の形態 1 ～ 1 3 とは異なる実施の形態を示したものである。また、図 1 9 は本実施の形態 1 4 に係る機器状態遠隔監視システムの動作を示したフローチャートである。

【 0 1 1 8 】

上記実施の形態 1 3 では、 P H S 8 1 b による保守員 8 5 の呼び出しを行っていたが、本実施の形態 1 4 では保守員 8 5 に携帯記録端末 8 0 を所持させることにより、携帯記録端末 8 0 上の情報で電動機 2 1 の保守を行うことができるようにしたものである。

【 0 1 1 9 】

本実施の形態 1 4 の構成は、保守ツール 5 0 に保守の対象としている機器すべてにおいて、想定される事象に対応した保守手順を保守手順データ 6 0 として保管しておく。また、保守員 8 5 には、 P H S 8 1 に接続して保守ツール 5 0 と通信を可能にする携帯記録端末 8 0 を所持させる。

【 0 1 2 0 】

本実施の形態 1 4 の動作を図 1 9 のフローチャートに添って説明する。ステップ 1 9 - 1 では、保守ツール 5 0 は診断・解析プログラム 5 2 に基づき電動機 2 1 に異常があるか否かを確認する。その結果、異常が確認された場合にはステップ 1 9 - 2 にて、電動機 2 1 の最も近傍に位置する保守員 8 5 を呼び出す。なお、ここまでは上記実施の形態 1 2 と同様である。

【 0 1 2 1 】

次に、ステップ 1 9 - 3 では呼び出された保守員 8 5 は携帯記録端末 8 0 b か

ら P H S 8 1 b を使用して保守ツール 5 0 にある保守手順データ 6 0 にアクセスする。次いで、ステップ 1 9 - 4 では、保守手順をダウンロードし、ステップ 1 9 - 5 にて保守員 8 5 は携帯記録端末 8 0 b で手順を確認しながら電動機 2 1 の保守を行う。

## 【 0 1 2 2 】

以上のように、本実施の形態 1 4 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、電動機 2 1 の保守の基礎的な知識を所有している保守員 8 5 であれば、保守手順のマニュアルを参照しながら保守が可能であるため、電動機 2 1 の異常が現れてから保守マニュアルを取りに行く時間を短縮して、電動機 2 1 の保守をすることができる。

## 【 0 1 2 3 】

実施の形態 1 5 .

図 2 0 は、上記実施の形態 1 ~ 1 4 とは異なる実施の形態を示したものである。動作手順は、上記実施の形態 1 4 において図 1 9 に示した動作フローチャートと同等である。

## 【 0 1 2 4 】

上記実施の形態 1 4 では、保守員 8 5 が所有している携帯記録端末 8 0 b で保守手順データを確認しているが、本実施の形態 1 5 では、W e b 機能付きの携帯電話あるいは W e b 機能付きの P H S 8 6 b 上に保守手順を提示することで、保守員 8 5 が携帯記録端末 8 0 b を常に所持していなくても携帯電話のみを所持することにより対応を可能としたものである。

## 【 0 1 2 5 】

本実施の形態 1 5 の構成としては、保守ツール 5 0 に携帯電話用 WWW サーバ 6 1 を備え、保守員 8 5 が所有する携帯電話 8 6 を W e b 機能付きのものとする。

## 【 0 1 2 6 】

次に、本実施の形態 1 5 の動作は電動機 2 1 の保守を行う保守員 8 5 が、携帯電話 8 6 b 上に提示される手順を確認することにより電動機 2 1 の保守を行う。

## 【 0 1 2 7 】

以上のように、本実施の形態 1 5 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、電動機 2 1 の異常時に業務中の保守員 8 5 がすべて他の対応などで対応できない場合に、業務中でない保守員 8 5 を呼び出して即座に対応可能とすることができる。

## 【 0 1 2 8 】

実施の形態 1 6 .

図 2 1 は、上記実施の形態とは異なる実施の形態を示したものである。実施の形態 1 ~ 1 5 では、対象機器を電動機として、電動機の状態遠隔監視装置について述べたが、発電機 4 5 についても、発電機用の検出器 2 2 を取り付け、診断・解析プログラム 5 2 を発電機 4 5 に対応するプログラムにすることで、発電機の状態遠隔監視装置にすることが可能である。

## 【 0 1 2 9 】

発電機 4 5 用の検出器 2 2 は、基本的に電動機 2 1 用の検出器と同じであり、振動計、R T D、熱電対、C T、P T である。また、発電機 4 5 の動作状態を取得するためのものとして、発電機負荷開閉器や主変圧器遮断器の開閉状況、開示遮断器の開閉状況、電機子巻線短絡、電機子巻線地絡、界磁喪失などに対応する保護継電器が、必要となる。

## 【 0 1 3 0 】

それらの検出器からの情報をすべてコントローラ 2 3 で取得して、管理エリア 1 2 にある保守ツール 5 0 に伝送し、発電機用の診断・解析プログラム 5 2 で解析して、表示器 5 4 に表示させる。

## 【 0 1 3 1 】

以上のように、本実施の形態 1 6 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、電動機 2 1 だけでなく、発電機 4 5 に対しても検出器の種類及び診断・解析プログラムの種類を変更することで対応できる。同様に、電動機 2 1 ・発電機 4 5 だけでなく、変圧器やその他の電気機器に対しても、検出器の種類及び診断・解析プログラムの種類を変更することで対応できる。

## 【 0 1 3 2 】

実施の形態 1 7 .

図 2 2 は、上記実施の形態 1 ～ 1 6 とは異なる実施の形態を示したものである。実施の形態 1 ～ 1 5 では監視対象機器を電動機で、実施の形態 1 6 では対象機器を発電機 4 5 として、電動機 2 1 の状態遠隔監視システムについて述べたが、ポンプ 4 6 についても、ポンプ用の検出器 2 2 を取り付け、診断・解析プログラム 5 2 をポンプ 4 6 に対応するプログラムにすることで、ポンプの状態遠隔監視システムとすることが可能である。

#### 【 0 1 3 3 】

ポンプ 4 6 用の検出器 2 2 は、振動計、R T D、熱電対である。それらの検出器からの情報をすべてコントローラ 2 3 で取得して、管理エリア 1 2 にある保守ツール 5 0 に伝送し、ポンプ用の診断・解析プログラム 5 2 で解析して、表示器 5 4 に表示させる。

#### 【 0 1 3 4 】

以上のように、本実施の形態 1 7 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、電動機 2 1、発電機 4 5 などの電気機器だけでなく、ポンプ 4 6 に対しても検出器の種類及び診断・解析プログラムの種類を変更することで対応できる。同様にタービンやコンプレッサなどの機械類に対しても検出器の種類及び診断・解析プログラムの種類を変更することで対応できる。

#### 【 0 1 3 5 】

実施の形態 1 8.

図 2 3 は、上記実施の形態とは異なる実施の形態を示したものである。実施の形態 1 ～ 1 6 は、電動機 2 1 の状態を遠隔監視する保守員 8 5 は電動機 2 1 の所有者であったが、保守ツール 5 0 を電動機 2 1 の保守会社 1 8 が所有し、遠隔でユーザ 1 7 が保有する電動機 2 1 を保守会社 1 8 が保守することができる。

#### 【 0 1 3 6 】

本実施の形態 1 8 の構成について説明する。現場エリア 1 1 内の構成は、実施の形態 1 と同等であり、管理エリア 1 2 内の構成についても実施の形態 1 と同等である。現場エリア 1 1 はユーザ 1 7 が所有しており、管理エリア 1 2 は保守会社 1 8 が所有している。ユーザ 1 7 は、通信回線 7 8 に接続されている保守端末 6 4 を所有している。

## 【 0 1 3 7 】

本実施の形態 1 8 の動作について説明する。電動機 2 1 は定期的あるいは必要時に保守会社 1 8 が所有する保守ツール 5 0 にて診断されている。診断結果は保守データ 5 3 としてデータベースに登録され、保守会社側では表示器 5 4 から診断結果のデータを呼び出すことができる。また、ユーザ側では保守端末 6 4 から通信回線 7 8 を経由して、保守会社 1 8 が所有している保守ツール 5 0 にアクセスすることにより保守データ 5 3 から本電動機 2 1 に対する保守データを取得し、保守端末 6 4 に表示することにより、電動機 2 1 の状態を監視することができる。

## 【 0 1 3 8 】

以上のように、本実施の形態 1 8 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、保守ツール 5 0 を保守会社 1 8 が所有することにより、ユーザ 1 7 が保守ツール 5 0 のメンテナンスをする必要がなくなる。保守ツール 5 0 のメンテナンスには、設備のメンテナンスだけでなく、診断・解析プログラムの更新や過去の保守データ 5 3 のメンテナンスがある。また、保守会社 1 8 としては、複数のユーザ 1 7 からの状態データを保守することになるため、多数のデータ蓄積が可能となる結果、高精度の診断が可能になる。

## 【 0 1 3 9 】

実施の形態 1 9 .

図 2 4 は、上記実施の形態 1 ～ 1 8 とは異なる実施の形態を示したものである。上記実施の形態 1 7 は、電動機 2 1 の状態の診断結果をユーザ 1 7 に提供していたが、本実施の形態 1 9 では、電動機 2 1 とその診断結果に該当する保守手順をユーザ 1 7 に提供するものである。

## 【 0 1 4 0 】

本実施の形態 1 9 の構成は、ユーザ 1 7 側の構成は上記実施の形態 1 7 と同等であり、さらに保守会社 1 8 が所有する保守ツール 1 8 には、機器情報のデータベース 6 2 と、保守手順データ 6 0 を組み入れている。

## 【 0 1 4 1 】

次に、本実施の形態 1 9 の動作について説明する。電動機 2 1 が保守会社 1 8

の所有する保守ツール 5 0 にて診断されており、診断結果に異常が確認されると、保守会社 1 8 の所有する表示器 5 4 と、ユーザ 1 7 の所有する保守端末 6 4 に警報が表示される。

## 【 0 1 4 2 】

保守員 8 5 は警報に対応する電動機 2 1 およびその状態に対応する保守手順を、保守手順データ 6 0 にアクセスする。また、機器の詳細情報は機器情報 6 2 にアクセスすることでデータを取得できる。

## 【 0 1 4 3 】

以上のように、本実施の形態 1 9 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、ユーザ 1 7 が電動機 2 1 の保守手順や機器の情報を、取扱説明書や仕様書などの書類を参照することなく、保守端末 6 4 の画面を見ながら取得することができるため、ユーザ 1 7 側の作業を合理化することができ、また電動機 2 1 の保守を迅速に行うことができる。

## 【 0 1 4 4 】

実施の形態 2 0 .

図 2 5 は、上記実施の形態 1 ～ 1 9 とは異なる実施の形態を示したものである。上記実施の形態 1 8 は、電動機 2 1 の状態および保守の手順をユーザ 1 7 に提供してユーザ 1 7 が保守を行う実施の形態であるが、本実施の形態 2 0 では、保守会社 1 8 の保守員 8 7 が電動機 2 1 の保守サービスをユーザ 1 7 に提供するものである。

## 【 0 1 4 5 】

本実施の形態 2 0 の構成は、ユーザ 1 7 側は実施の形態 1 7 , 1 8 と同等であり、保守会社 1 8 が所有する保守ツール 1 8 には、保守員 8 7 を呼び出すための保守員位置情報 5 8 と保守員呼び出しプログラム 5 9、保守手順を W e b 付きの携帯電話 8 6 に表示させるための携帯電話用 W W W サーバ 6 1、保守ツール 5 0 と保守会社の保守員 8 7 とは、ルータ 5 7、電話回線 7 3、携帯電話網 7 7、携帯電話基地局 7 6 を経由して保守会社の保守員 8 7 が所有する W e b 付きの携帯電話 8 6 と接続している。

## 【 0 1 4 6 】

本実施の形態 2 0 の動作を以下に示す。電動機 2 1 が保守会社 1 8 の所有する保守ツール 5 0 にて診断されており、診断結果で異常が生じると、保守ツール 5 0 から電動機 2 1 に最も近い場所にいる保守会社 1 8 の保守員 8 7 b を W e b 付きの携帯電話 8 6 b で呼び出す。当該の保守会社 1 8 の保守員 8 7 b は、電動機 2 1 に対応する保守手順を保守ツール 5 0 にアクセスすることにより取得すると共に、その手順に従って電動機 2 1 を保守する。

## 【 0 1 4 7 】

以上のように、本実施の形態 2 0 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、保守会社 1 8 に電動機 2 1 の保守までを委託することができるため、ユーザ 1 7 側に電動機 2 1 の保守の知見がない場合、現場エリア 1 1 を無人で動作させたい場合などで、電動機 2 1 の異常に対する人員を常に配置させておく必要がなくなるため、人員の削減が可能になる。また、保守会社 1 8 側では、多数の電動機 2 1 の保守を委託により行うことができるため、保守ツール 5 0 や保守員 8 7 の有効利用が可能になる。

## 【 0 1 4 8 】

実施の形態 2 1 .

図 2 6 は、上記実施の形態 1 ～ 2 0 とは異なる実施の形態を示したものである。実施の形態 1 8 ～ 2 0 は、電動機 2 1 の異常時に警報の出力、保守手順の提供、保守の提供を行う実施の形態であるが、電動機 2 1 は正常状態においても積算動作時間などから定期的に取り替を行う必要のある部品が存在する。本実施の形態 2 1 では、保守ツール 5 0 を利用して定期取替を事前にユーザ 1 7 に提案するものである。

## 【 0 1 4 9 】

本実施の形態 2 1 の構成は、ユーザ 1 7 側は上記実施の形態 1 7 と同等であり、保守会社 1 8 上記実施の形態 1 7 に加え、保守ツール 1 8 に部品情報 6 3 を追加したものである。

## 【 0 1 5 0 】

次に、本実施の形態 2 1 の動作について説明する。電動機 2 1 の動作状態を保守会社 1 8 が所有する保守ツール 5 0 が蓄積しているため、電動機 2 1 の積算の

動作時間がある一定時間に達したときに、部品情報 6 3 と比較して、ユーザ 1 7 に当該部品の取替の提案を行う。

【 0 1 5 1 】

なお、電動機 2 1 の定期取替が必要な部品には、潤滑油や軸受けがあり、例えば動作時間が 6 ヶ月で取替の必要な潤滑油を使用している電動機 2 1 の場合、電動機を 1 日 1 2 時間動作させていると、1 2 ヶ月で取替が必要となる。取替の数日前に保守ツール 5 0 から電動機 2 1 の潤滑油取替時期が近づいていることを表示器 5 4 に表示し、保守会社 1 8 からユーザ 1 7 へ潤滑油取替の提案が行われることになる。提案はユーザ 1 7 が保有する保守端末 6 4 上に表示することもできる。

【 0 1 5 2 】

以上のように、本実施の形態 2 1 に係る機器状態遠隔監視システムによれば、電動機 2 1 の異常時だけでなく、通常時の管理までをユーザ 1 7 が保守会社 1 8 に委託することができるため、ユーザ 1 7 側の人員を削減することができると共に、電動機 2 1 の状況を監視して必要な時期に部品交換を行うことができるようになるため、電動機 2 1 の状態を良好に保つことができる。

【 0 1 5 3 】

【発明の効果】

以上のように、この発明に係る機器状態遠隔監視システムによれば、検出器により検出された検出データを通信可能な通信信号に変換する第 1 の通信信号変換器と、第 1 の通信信号変換器による変換前の検出データへ変換する第 2 の通信信号変換器とを備えたことにより、検出データを伝送するための伝送路として汎用の通信網を適用することができ、設備導入が容易な機器状態遠隔監視システムの実現することができる。

【 0 1 5 4 】

また、検出データを伝送するための伝送路として汎用のネットワーク網を適用することにより、設備導入を容易とすることができる。

【 0 1 5 5 】

また、第 1 の通信信号変換器は、検出器により検出された機器状態情報からな



る検出データを通信可能な無線信号に変換して送信し、第2の通信信号変換器は、第1の通信信号変換器から受信した無線信号を上記検出データに変換することにより、機器状態監視のためのケーブル敷設を必要とせず、また、特に伝送路としての他の経路も必要としないため、かかる経路に対する保守の必要もなく保守性、経済性に優れた機器状態遠隔監視システムを実現することができる。

## 【 0 1 5 6 】

また、現場エリアと管理エリアとの間を移動体通信機で接続することにより1つの管理エリアで複数箇所に設置してある電動機の状態を監視できる。

## 【 0 1 5 7 】

また、電気機器へ電源装置からの電力を供給する電力線と、該電力線とコントローラおよび第1の通信信号変換器のそれぞれを結合する結合手段とを備えたことにより、検出したデータを伝送するための計装用ケーブルを新たに敷設せずに信号を伝送でき、ケーブル敷設を大幅に減少することができる。

## 【 0 1 5 8 】

また、コントローラを動作させる電源を、電動機へ電力を供給している電源ケーブルから取得するため、新たに電源ケーブルを敷設する必要が無く、合理的に装置を構築することができる。

## 【 0 1 5 9 】

また、移動する列車に積載されている電動機の状態を監視するために、常時データを伝送できる可能性が少ないため、複数回の取得データを記憶させ、列車に搭載されている運行スケジュール用の列車用無線を利用することにより、低コストでシステムを構築することができる。

## 【 0 1 6 0 】

また、移動する自動車に積載されている電動機の状態を監視するために、常時データを伝送できる可能性が少ないため、複数回の取得データを記憶させ、取り外し可能な通信ケーブルを接続してメモリに格納されていた検出データを携帯記録端末へダウンロードし、該ダウンロードされた検出データを無線信号に変換して発信する移動体通信機とを備えたことにより、定期的に保守ツールに自動車に積載されている電動機の状態を取得することができる。

【 0 1 6 1 】

また、現場エリアが電力供給用のバッテリーを搭載した電気自動車内である場合に、電気自動車が充電のためにケーブルを電源と自動車間で接続することを利用して、ユーザに余分な負担をかけずにメモリに蓄積されていた検出データを保守ツールに転送することができる。

【 0 1 6 2 】

また、第 1 の通信信号変換装置と汎用のネットワーク網との通信経路が確立されている場合に、検出データを上記第 1 の通信信号変換装置へ出力することで、コントローラ側にデータを一時的に記録させておくメモリを不要とするため、現場エリアに設置するコントローラを経済的に製作することができる。

【 0 1 6 3 】

また、保守ツール側から通信回線の接続状態を確認するため、コントローラ側からの接続と異なり、回線の使用状況を保守ツールで監視できることから、コントローラが多数になった場合の回線利用を効率化することができる。

【 0 1 6 4 】

また、保守ツールでの診断結果を受けて、点検周期を変更することができるため、電動機の状態を高精度に監視することができる。

【 0 1 6 5 】

また、電動機の診断ツールと、保守員の呼び出しツールを合わせてシステム化することにより、電動機に異常が現れてから保守員が電動機へ到着するまでに、保守員以外の人を介することがないため、到着時間の短縮を行うことができる。

【 0 1 6 6 】

また、保守ツールは検出データの診断結果が異常である場合に、該異常情報に対応した保守手順情報を上記保守手順データベースより抽出し移動体通信機へ発信することにより、移動体通信機を参照しながら保守が可能であるため、電動機の異常が現れてから保守マニュアルを取りに行く時間を短縮することができる。

【 0 1 6 7 】

また、保守ツールを保守会社が所有することにより、ユーザが保守ツールのメンテナンスをする必要がなくなる。また、保守会社としては、複数のユーザから

の状態データを保守することになるため、多数のデータ蓄積が可能となる結果、高精度の診断が可能になる。

【0168】

また、ユーザが電動機の保守手順や機器の情報を、取扱説明書や仕様書などの書類を参照することなく、保守端末の画面を見ながら取得することができるため、ユーザ側の作業を合理化することができ、また電動機の保守を迅速に行うことができる。

【0169】

また、保守会社に電動機の保守までを委託することができるため、電動機の異常に対する人員を常に配置させておく必要がなくなり、人員の削減が可能になる。また、保守会社側では、多数の電動機の保守を委託により行うことができるため、保守ツールや保守員の有効利用が図れる。

【0170】

また、保守ツールは各種電気機器の機器仕様を予め格納した機器情報データベースと、各種異常状態に対応した複数の保守手順情報を予め格納した保守手順データベースとを有し、上記保守員呼び出しプログラムは上記移動体通信機を呼び出すとともに、異常と診断された電気機器に対応する機器仕様と監視結果に対応する保守手順とを上記保守員用移動体通信機に提供することにより、電動機の状態を良好に保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態1に係る機器状態遠隔監視システムの動作を示すフローチャートである。

【図3】 この発明の実施の形態2に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図4】 この発明の実施の形態1と2を組み合わせた場合の機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図5】 この発明の実施の形態3に係る機器状態遠隔監視システムの構成

図である。

【図 6】 この発明の実施の形態 4 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 5 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 6 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 7 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 1 0】 この発明の実施の形態 8 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 1 1】 この発明の実施の形態 9 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 1 2】 この発明の実施の形態 1 0 ～ 1 2 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 1 3】 この発明の実施の形態 1 0 に係る機器状態遠隔監視システムの動作を示すフローチャートである。

【図 1 4】 この発明の実施の形態 1 1 に係る機器状態遠隔監視システムの動作を示すフローチャートである。

【図 1 5】 この発明の実施の形態 1 2 に係る機器状態遠隔監視システムの動作を示すフローチャートである。

【図 1 6】 この発明の実施の形態 1 3 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 1 7】 この発明の実施の形態 1 3 に係る機器状態遠隔監視システムの動作を示すフローチャートである。

【図 1 8】 この発明の実施の形態 1 4 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 1 9】 この発明の実施の形態 1 4 に係る機器状態遠隔監視システムの動作を示すフローチャートである。

【図 2 0】 この発明の実施の形態 1 5 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 2 1】 この発明の実施の形態 1 6 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 2 2】 この発明の実施の形態 1 7 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 2 3】 この発明の実施の形態 1 8 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 2 4】 この発明の実施の形態 1 9 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 2 5】 この発明の実施の形態 2 0 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 2 6】 この発明の実施の形態 2 1 に係る機器状態遠隔監視システムの構成図である。

【図 2 7】 従来の機器状態遠隔監視システムの構成図である。

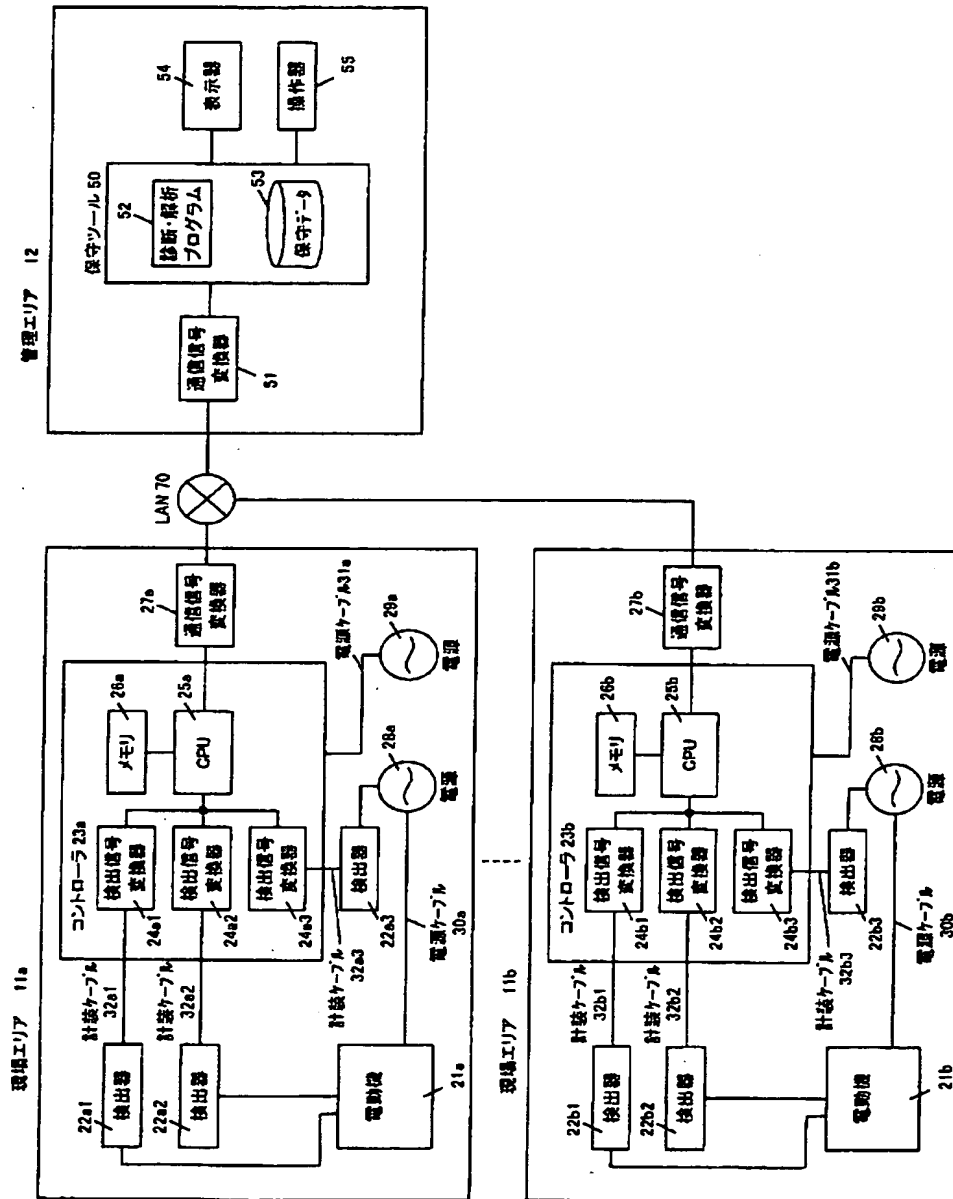
【符号の説明】

1 1 現場エリア、1 2 管理エリア、1 7 ユーザ、1 8 保守会社、2 1 電動機、2 2 検出器、2 3 コントローラ、2 4 検出信号変換機、2 5 CPU、2 6 メモリ、2 7 通信信号変換機、2 8 電動機駆動用電源、2 9 コントローラ用電源、3 0、3 1 電源ケーブル、3 2 計装ケーブル、3 3 無線信号変換器、3 4 ルータ、3 5 モデム、3 6 PHS、3 7 携帯電話、3 8、3 9 カプラ、4 0 変流器、4 1 電源回路、4 2 大容量メモリ、4 3 コネクタ、4 4 バッテリ、4 5 発電機、4 6 ポンプ、5 0 保守データ、5 1 通信信号変換器、5 2 診断・解析プログラム、5 3 保守データ、5 4 表示器、5 5 操作器、5 6 無線信号変換器、5 7 ルータ、5 8 保守員位置情報、5 9 保守員呼出しプログラム、6 0 保守手順データ、6 1 携帯電話用 WWW サーバ、6 2 機器情報データベース、6 3 部品情報データベース、6 4 保守端末、7 0 LAN、7 1 無線、7 2 無線中継器、7 3 電話回線、7 4 PHS 基地局、7 5 PHS 網、7 6 携帯電話基地局、

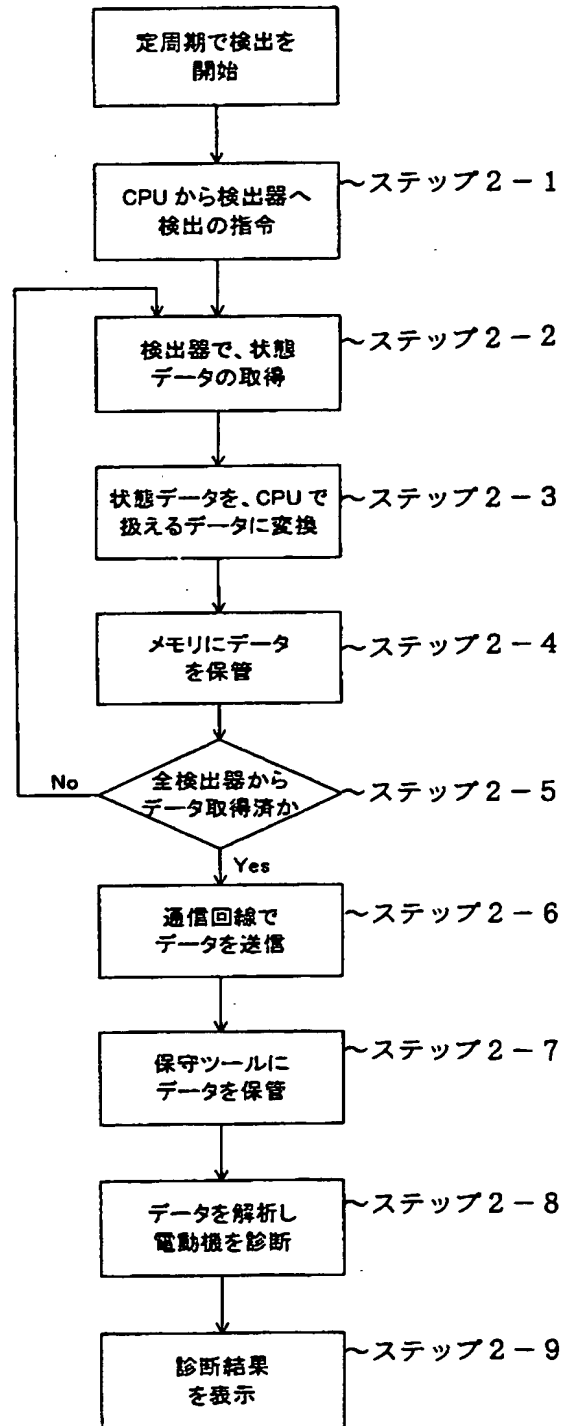
7 7 携帯電話網、7 8 通信回線、7 9 列車用無線、8 0 携帯記録端末、  
8 1 P H S、8 2 通信ケーブル、8 3 電源・通信ケーブル、8 4 電源制  
御装置、8 5 保守員、8 6 携帯電話（W e b 機能付き）、8 7 保守会社の  
保守員。

【書類名】 図面

【図 1】

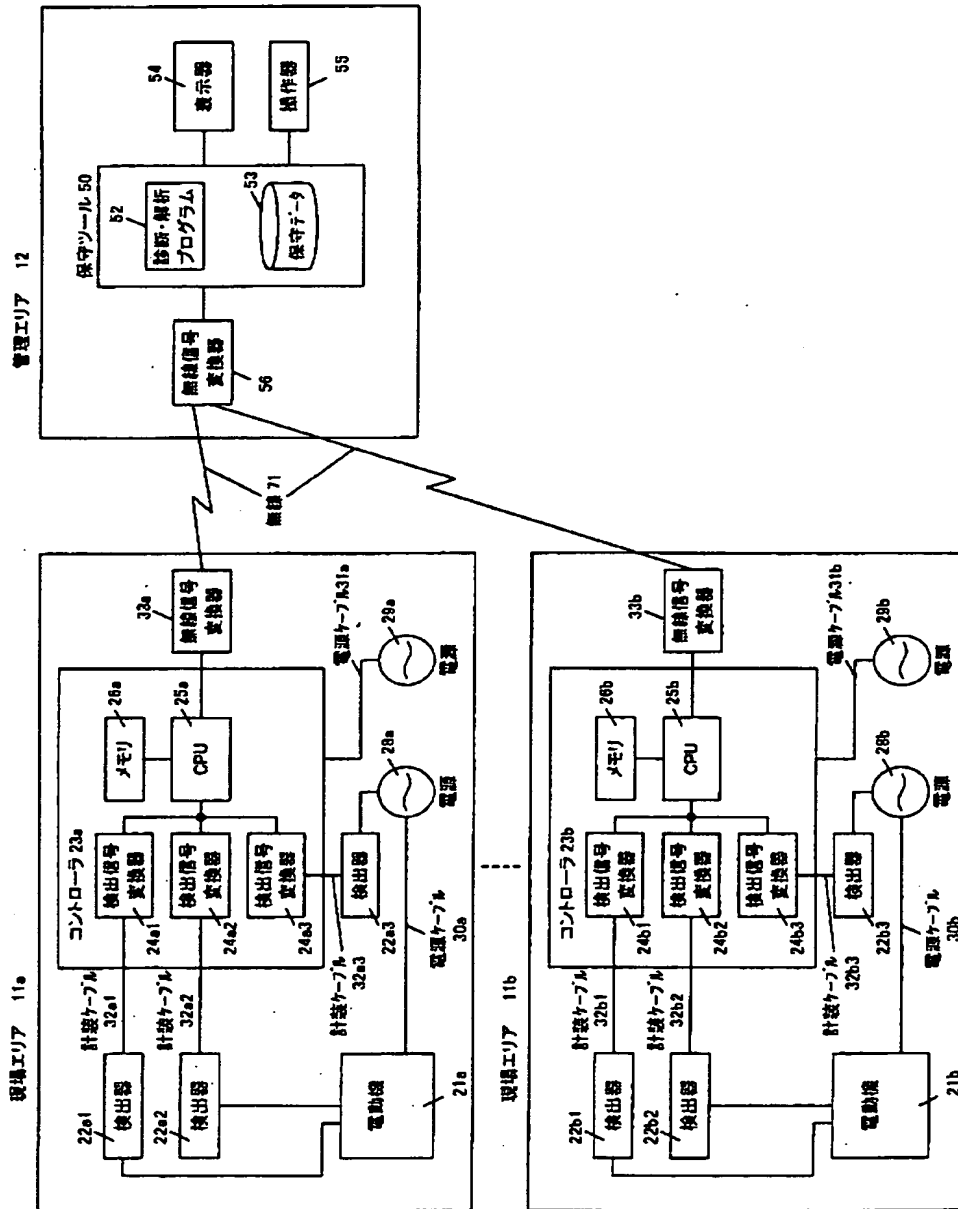


【図 2】

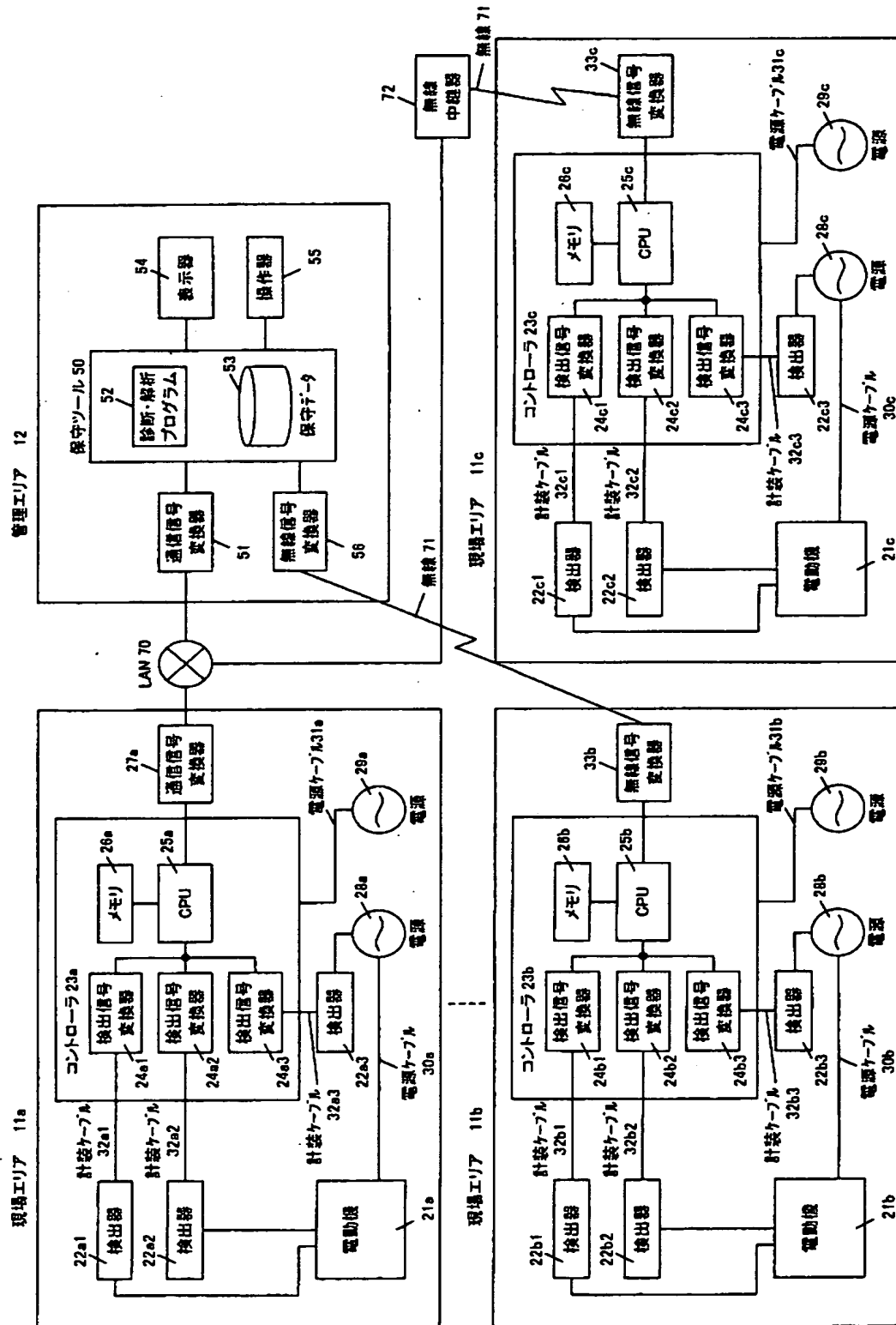




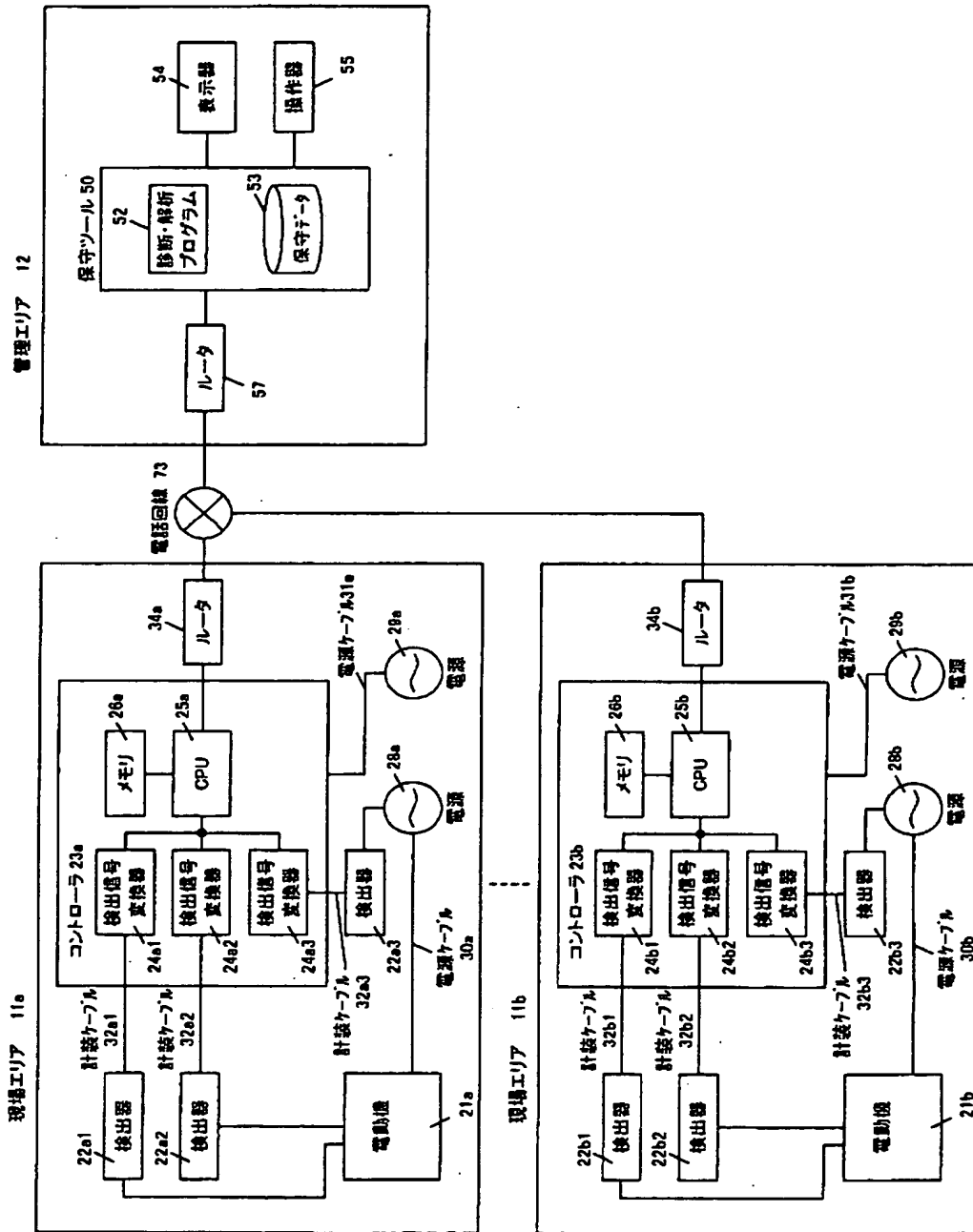
【図 3】



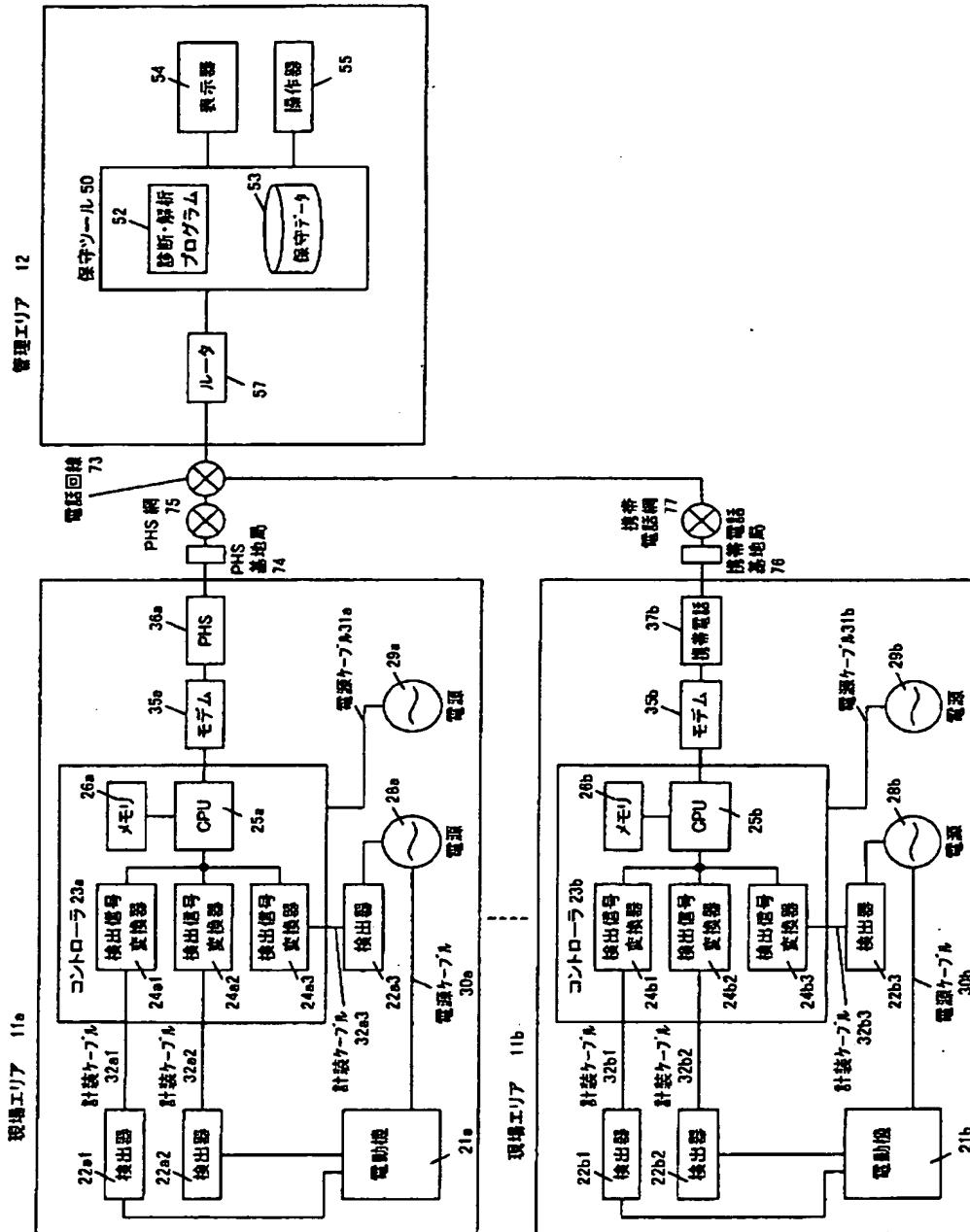
【図 4】



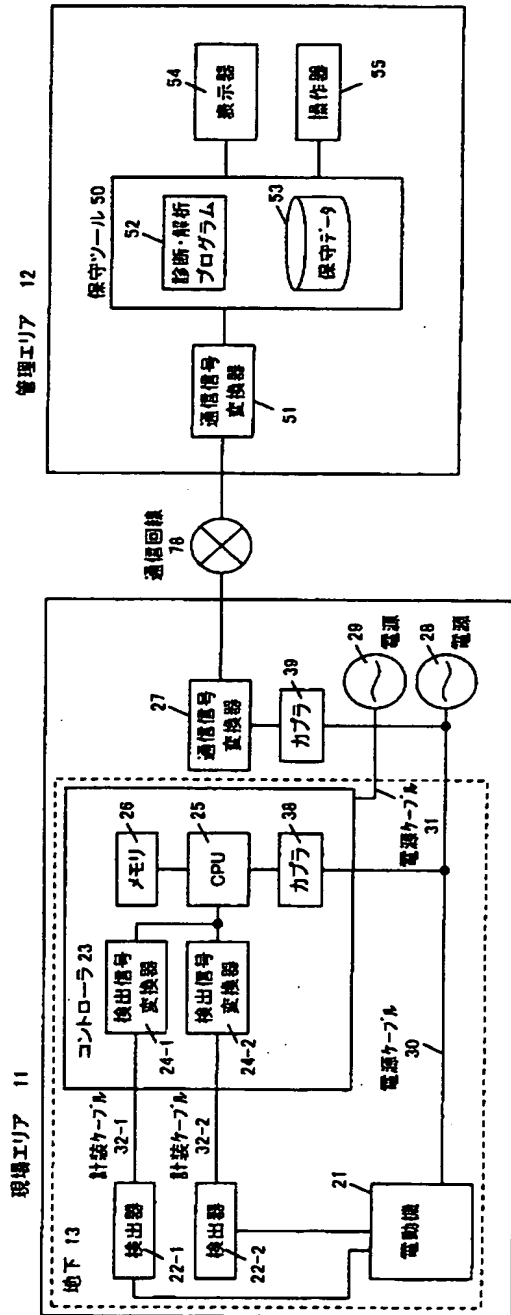
【図 5】



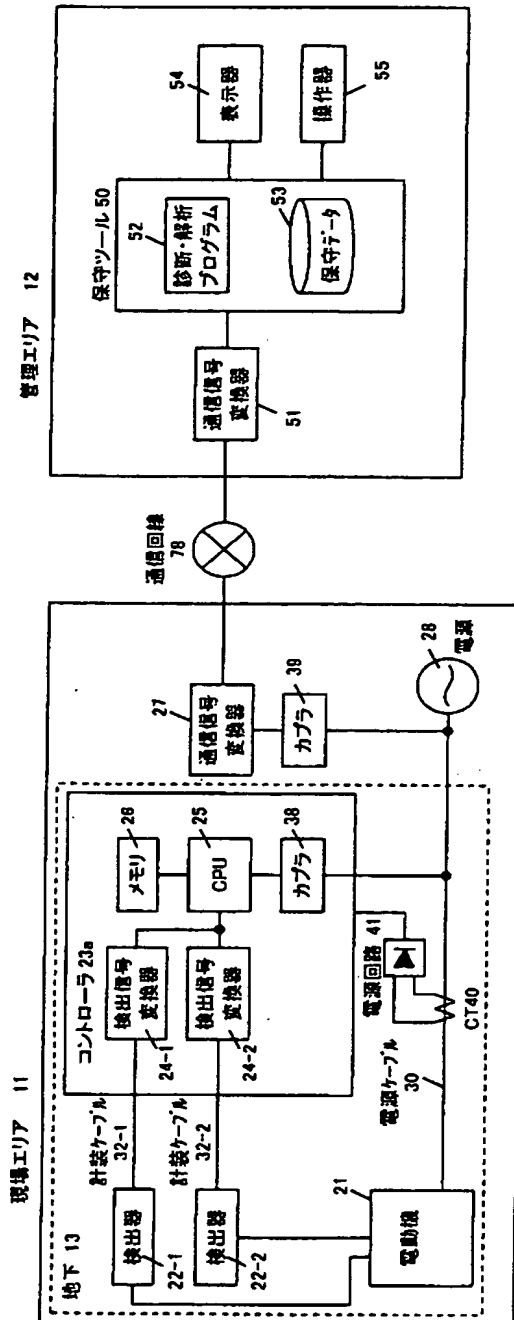
【図 6】



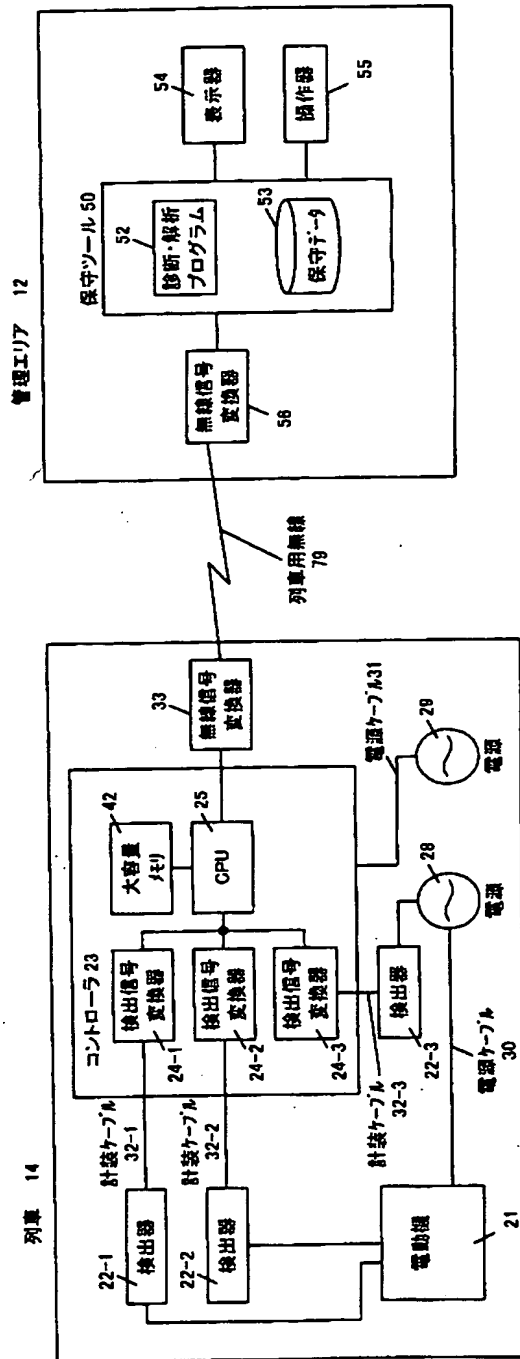
【図 7】



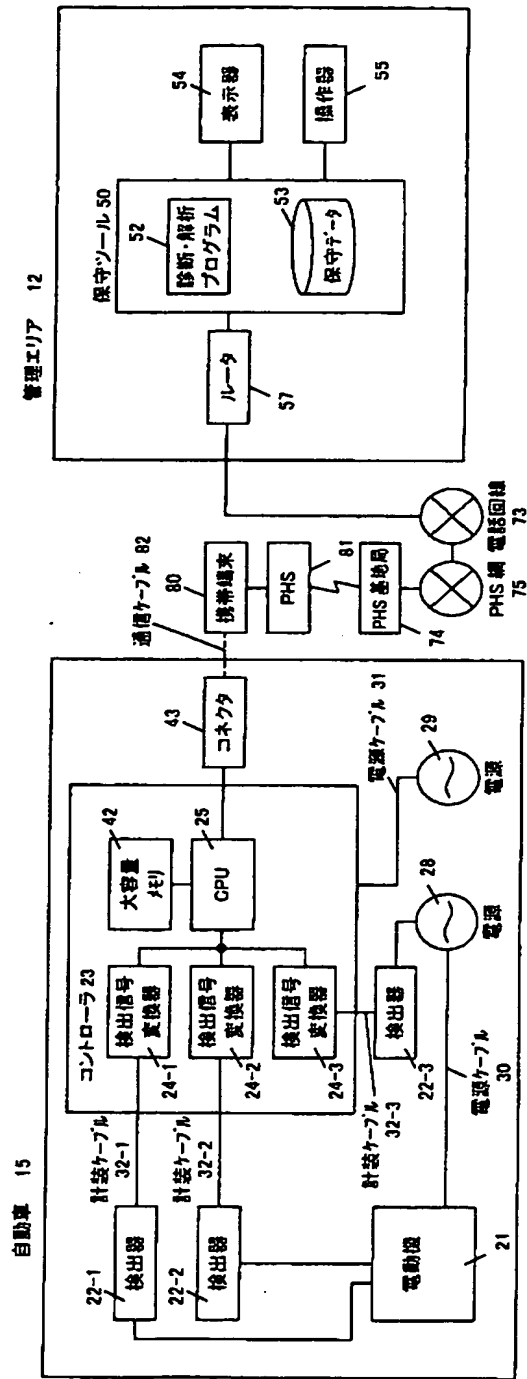
【図8】



【図9】

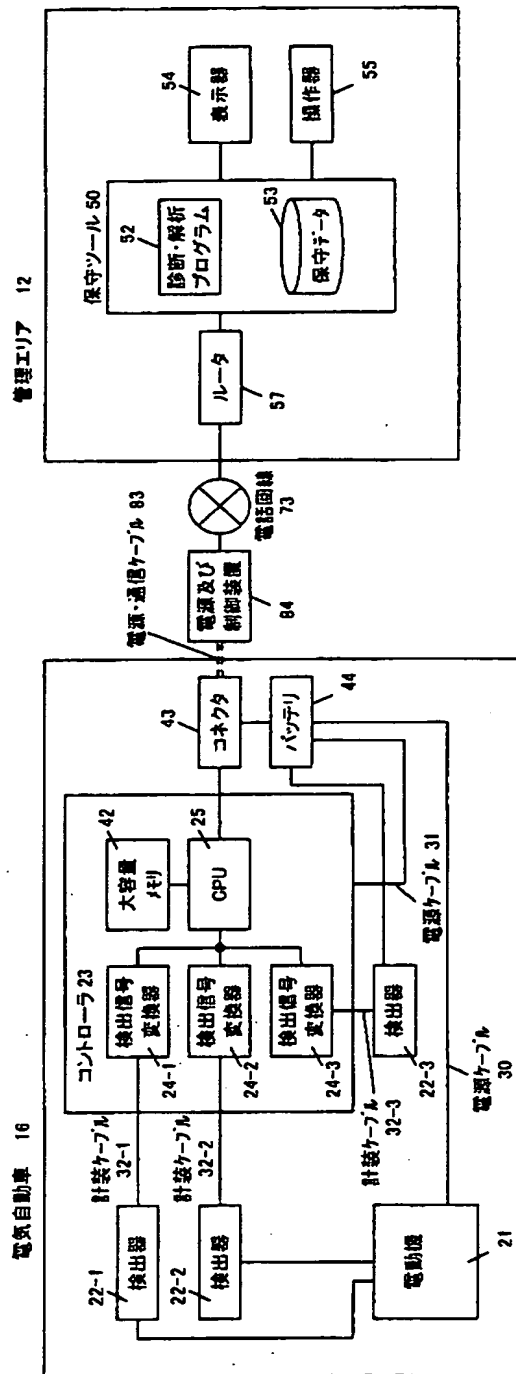


【図10】

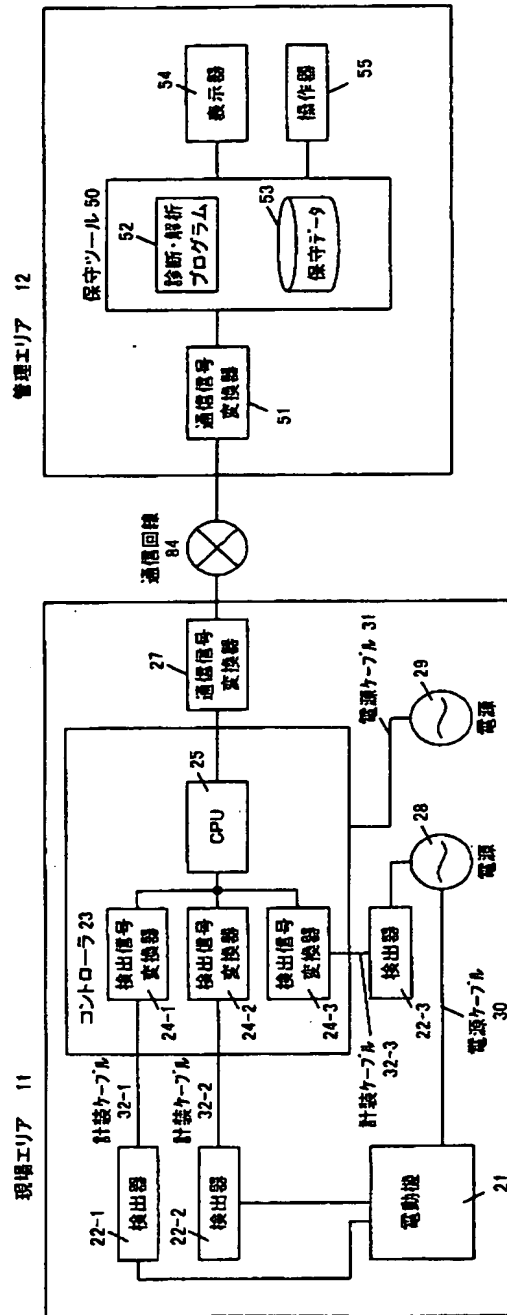




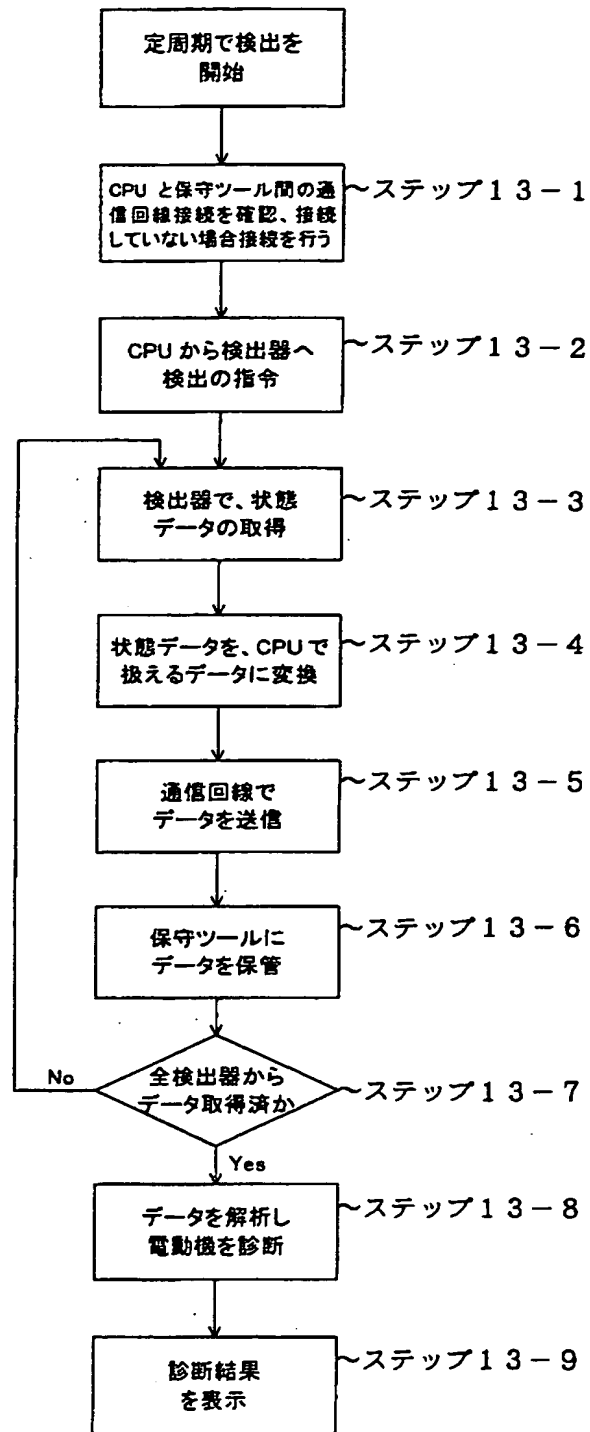
【図11】



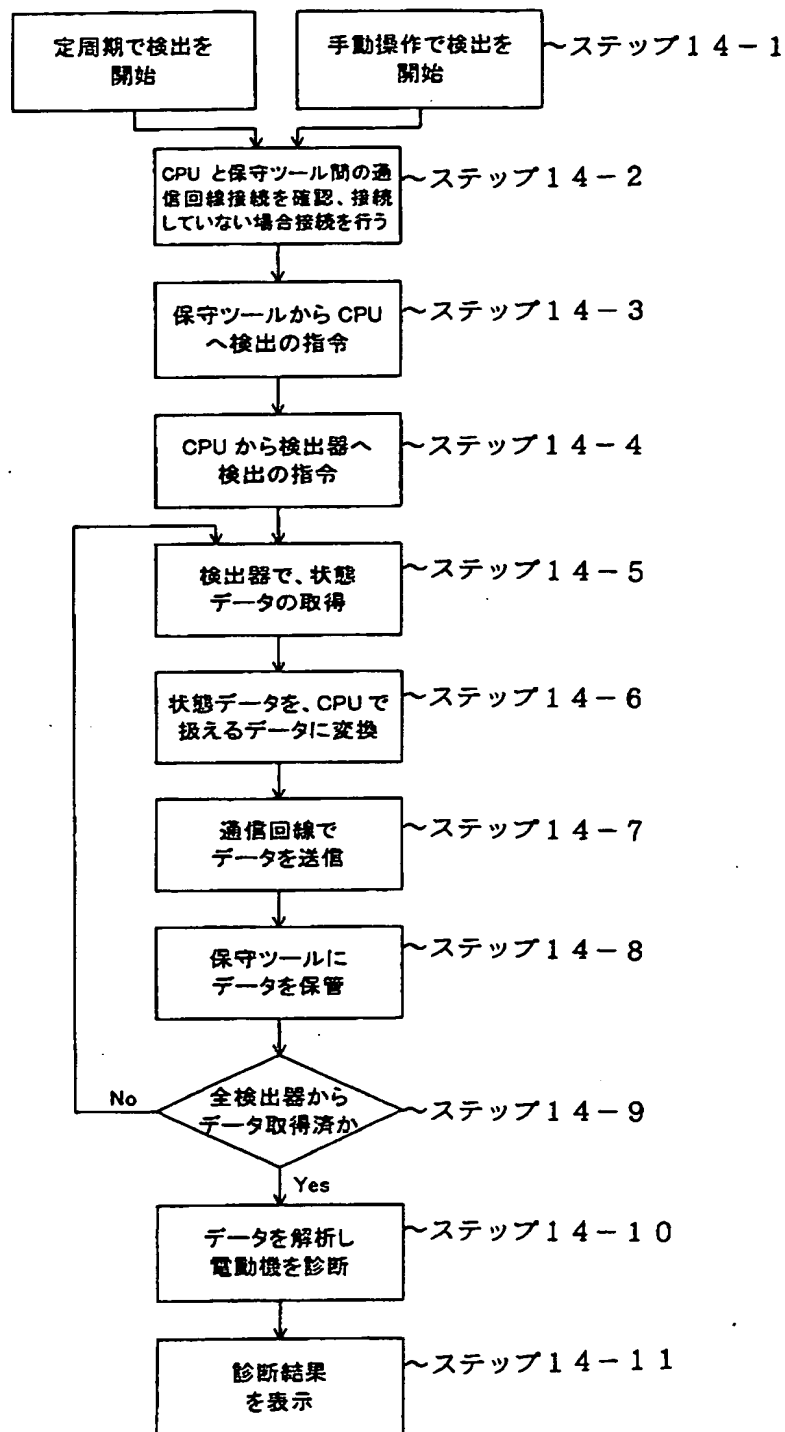
【図 12】



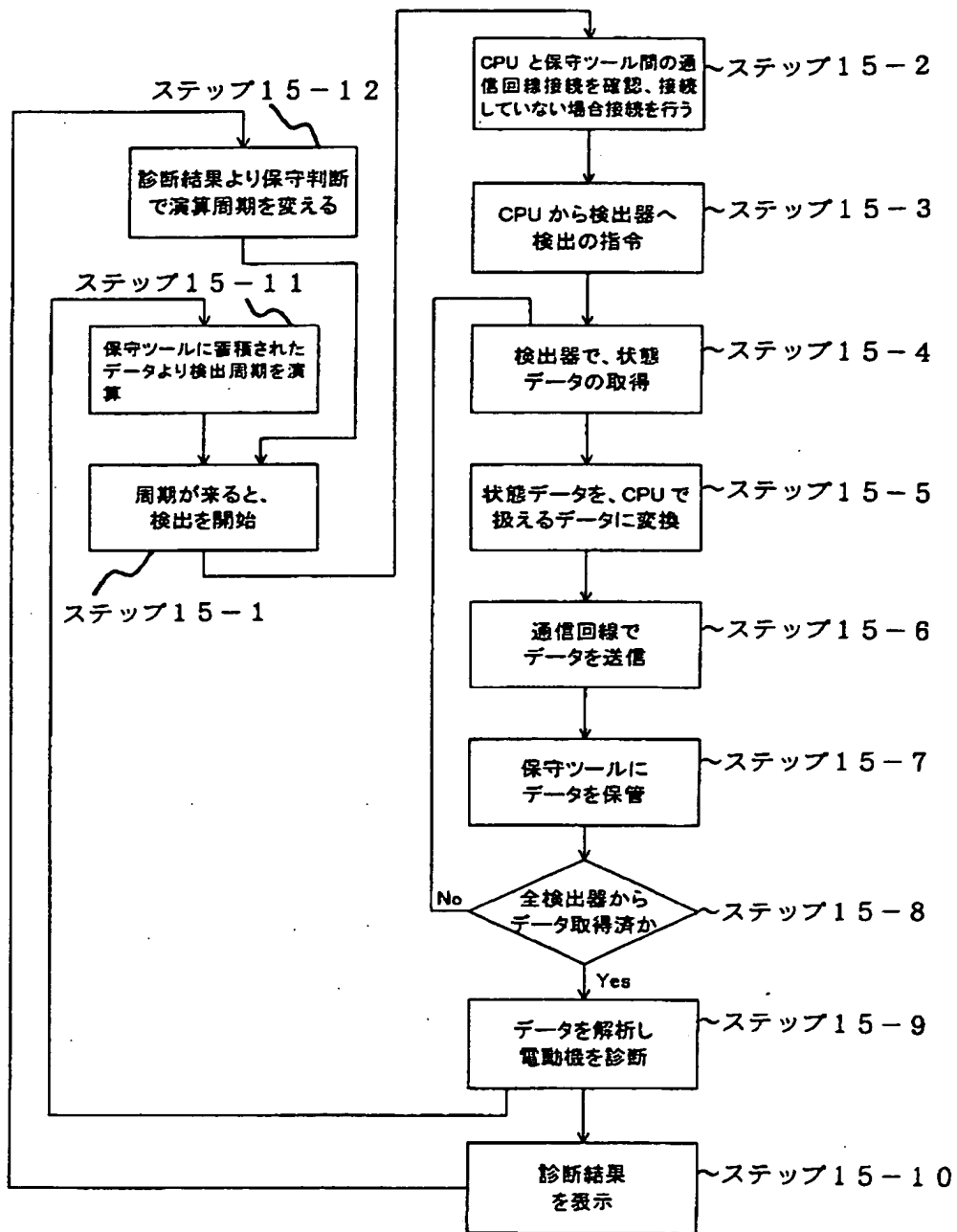
【図 1 3】



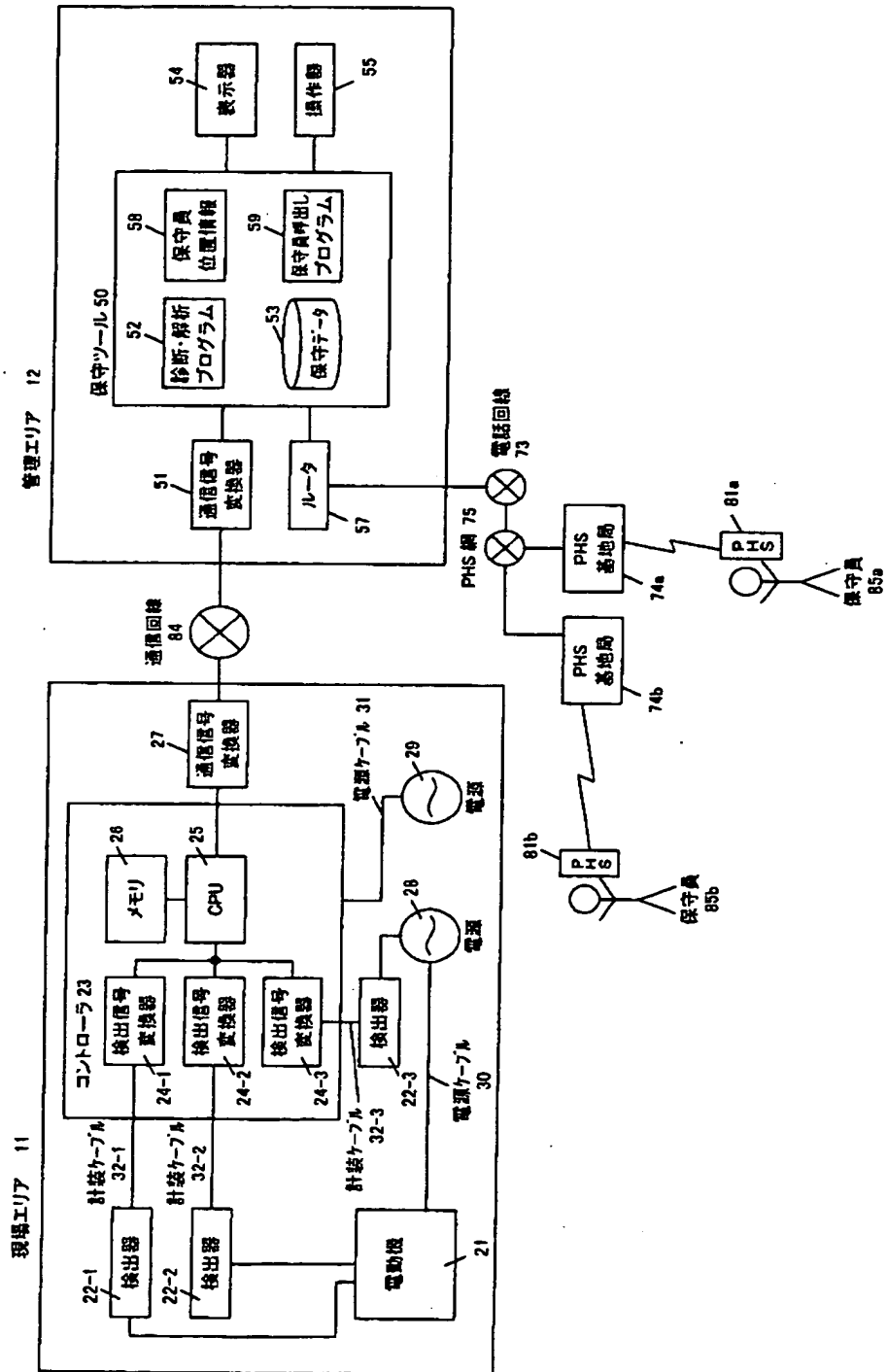
【図 1 4】



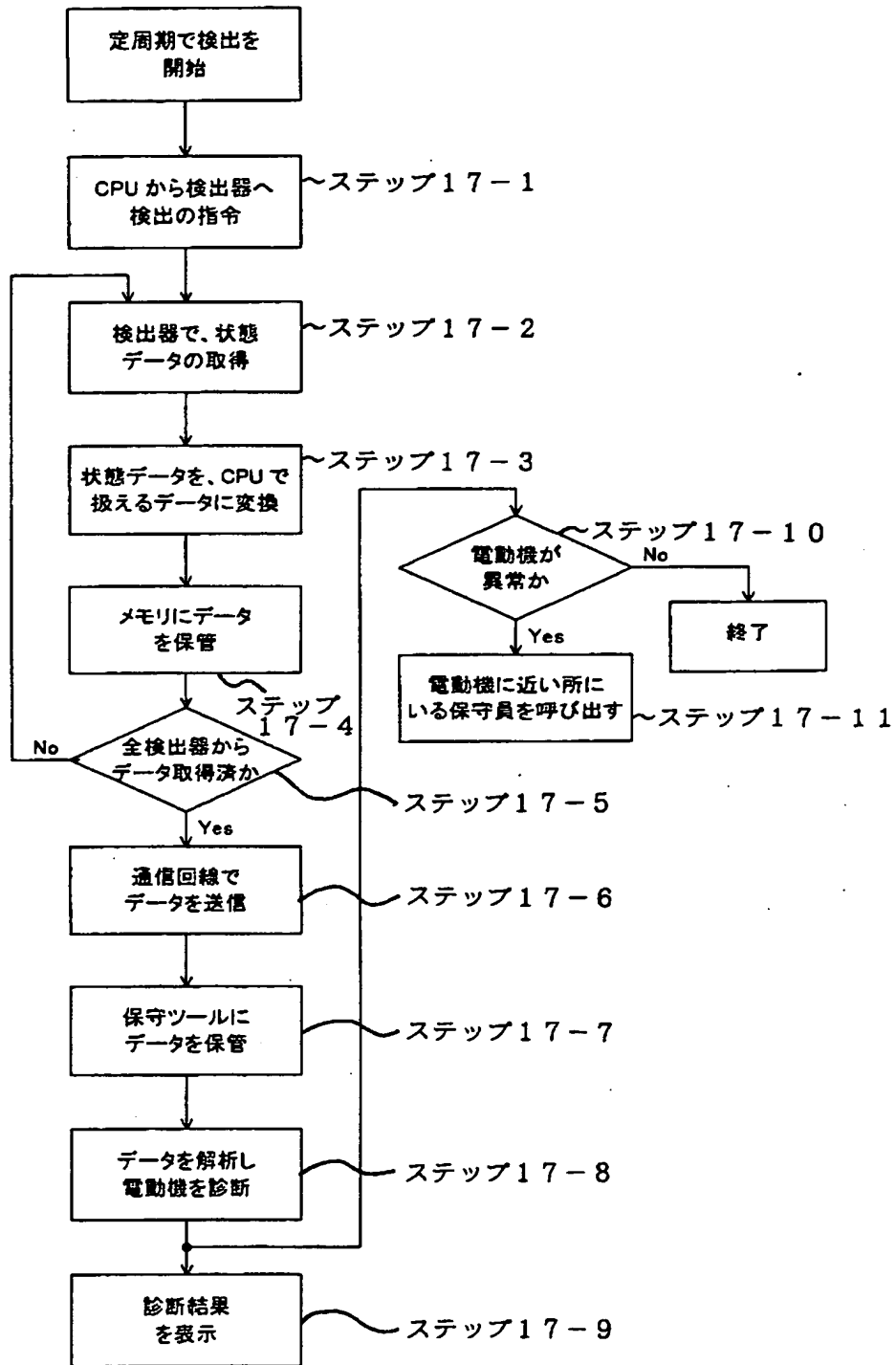
【図 15】



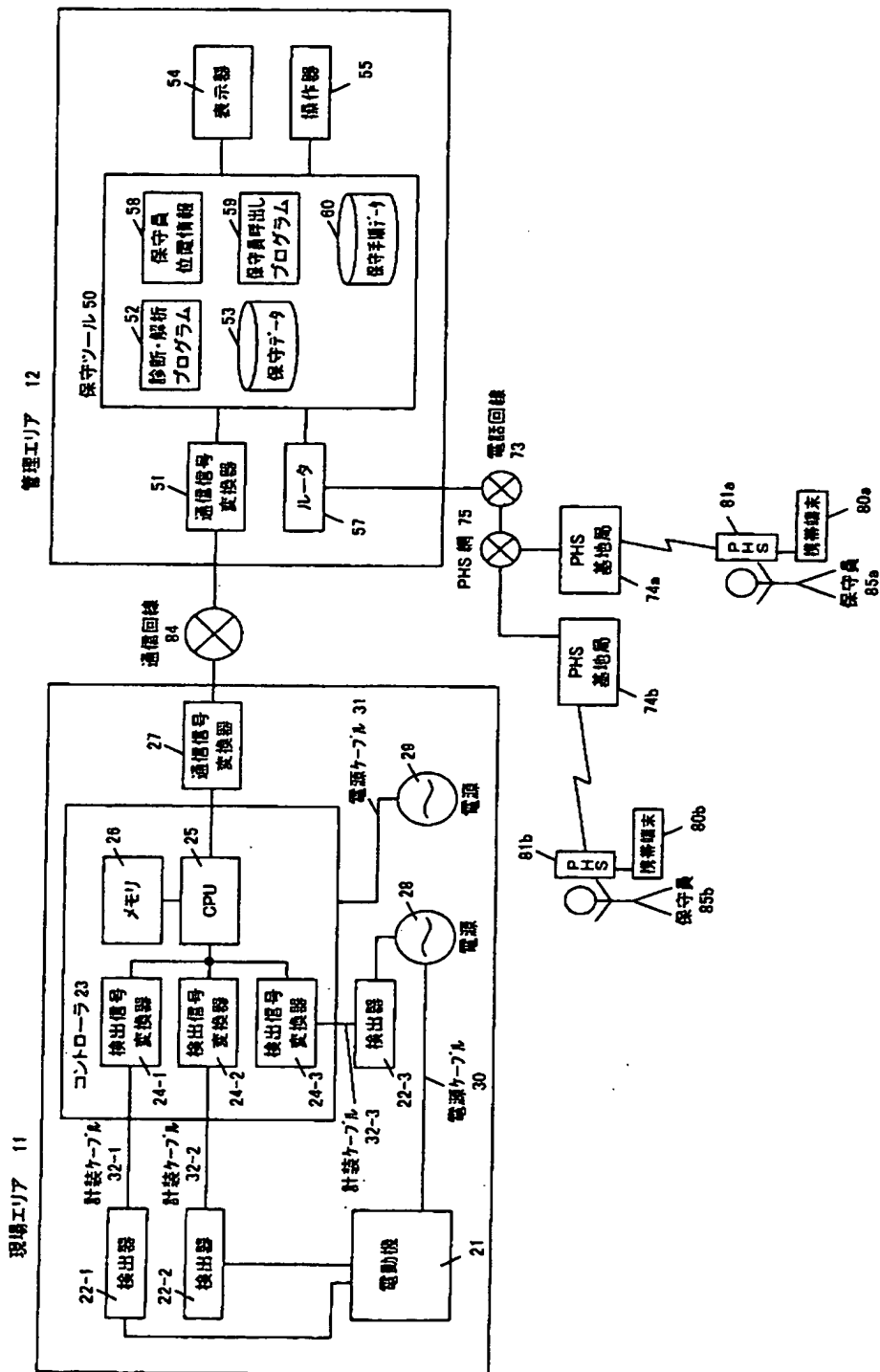
【図 16】



【図 17】

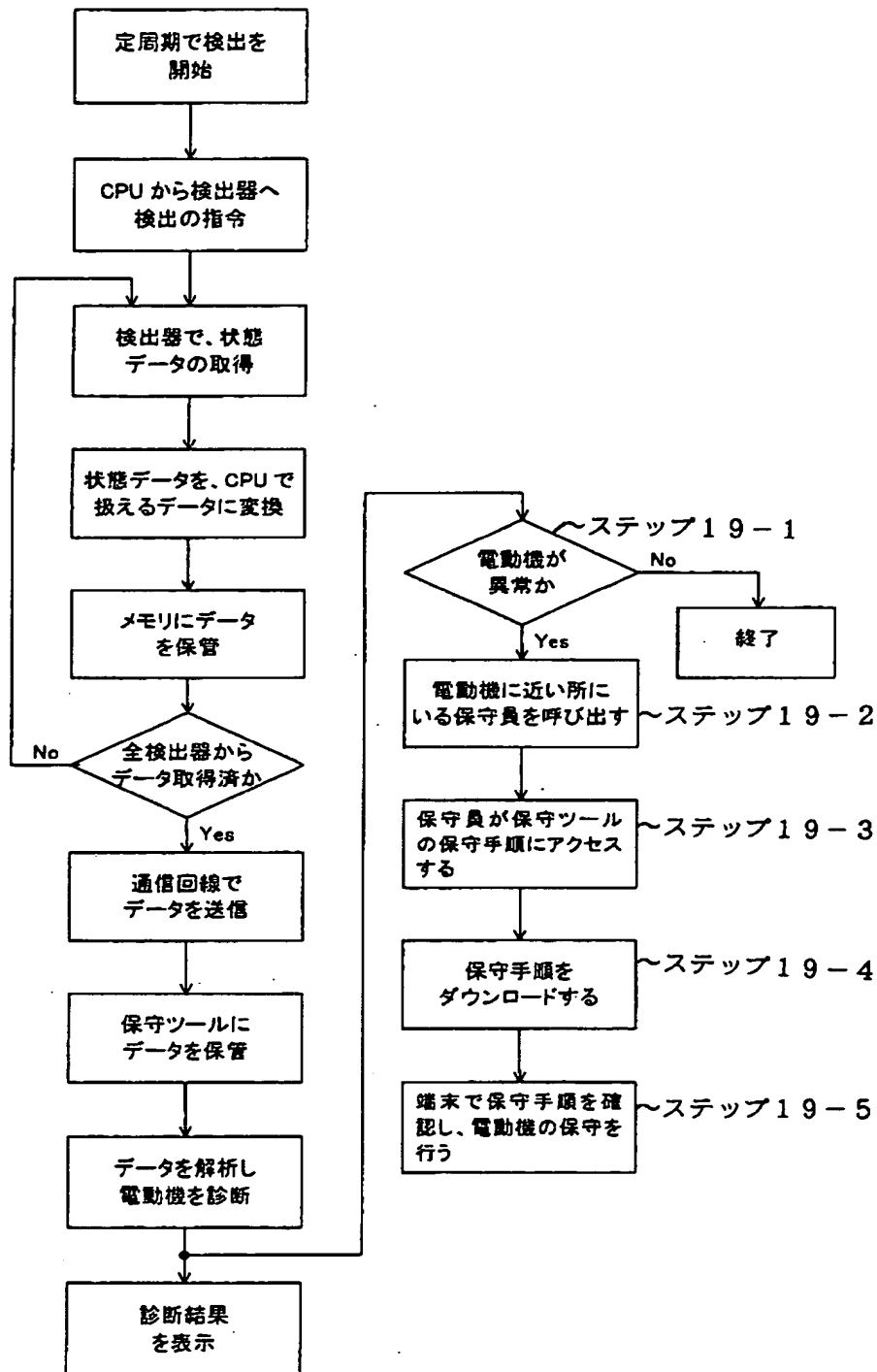


【図 18】

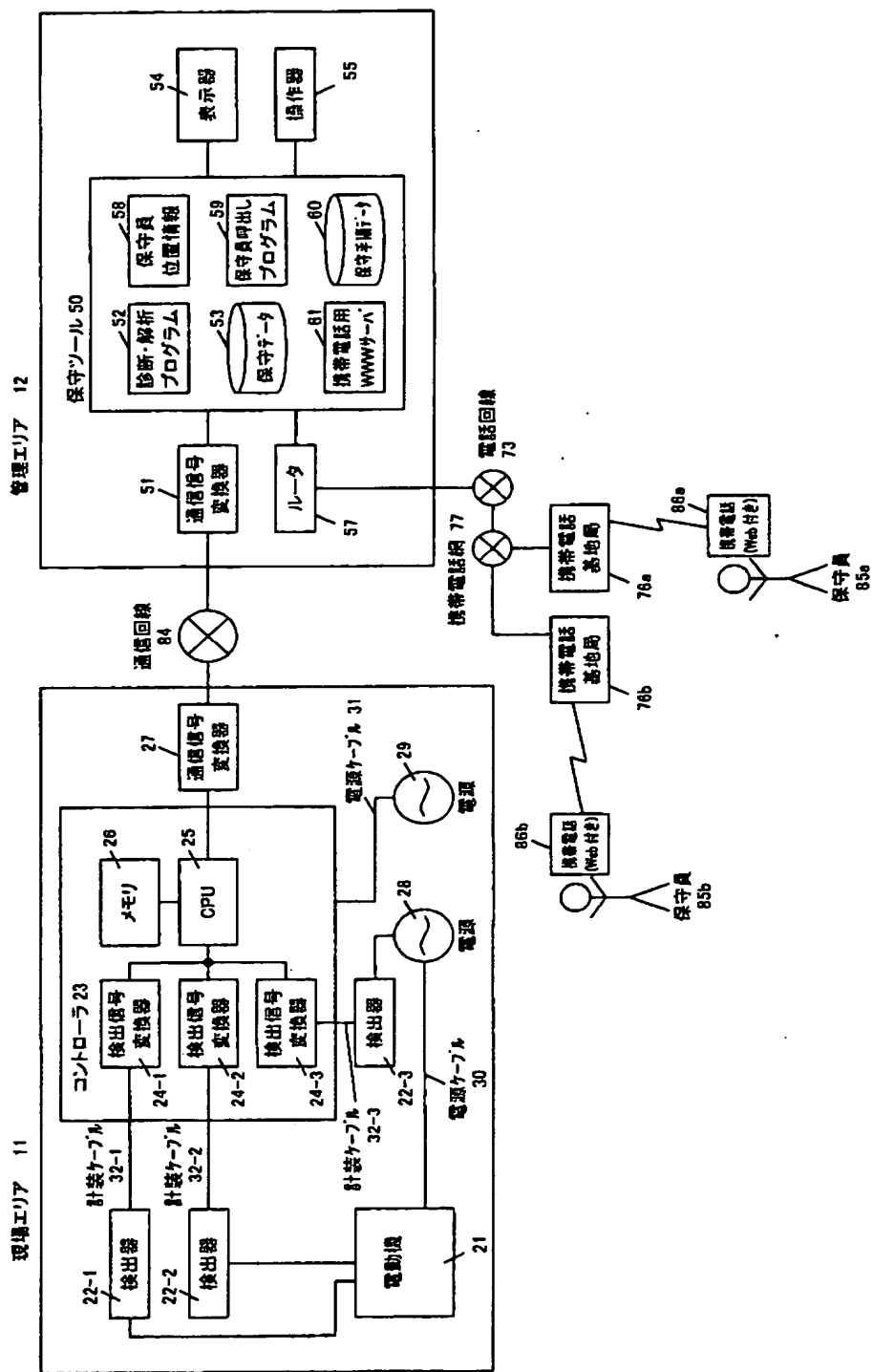




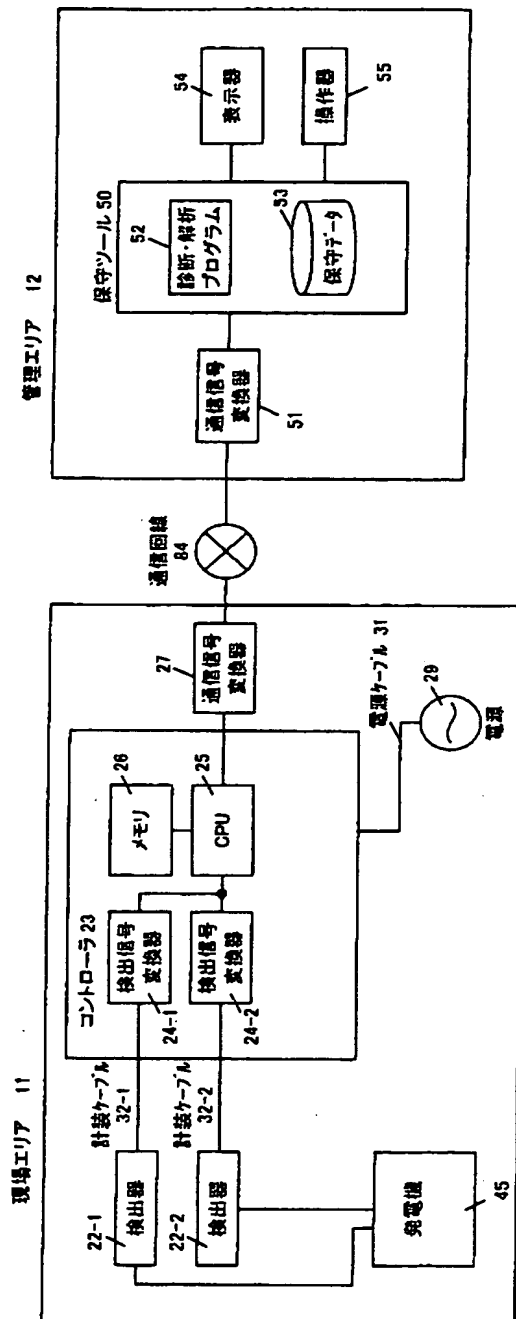
【図 19】



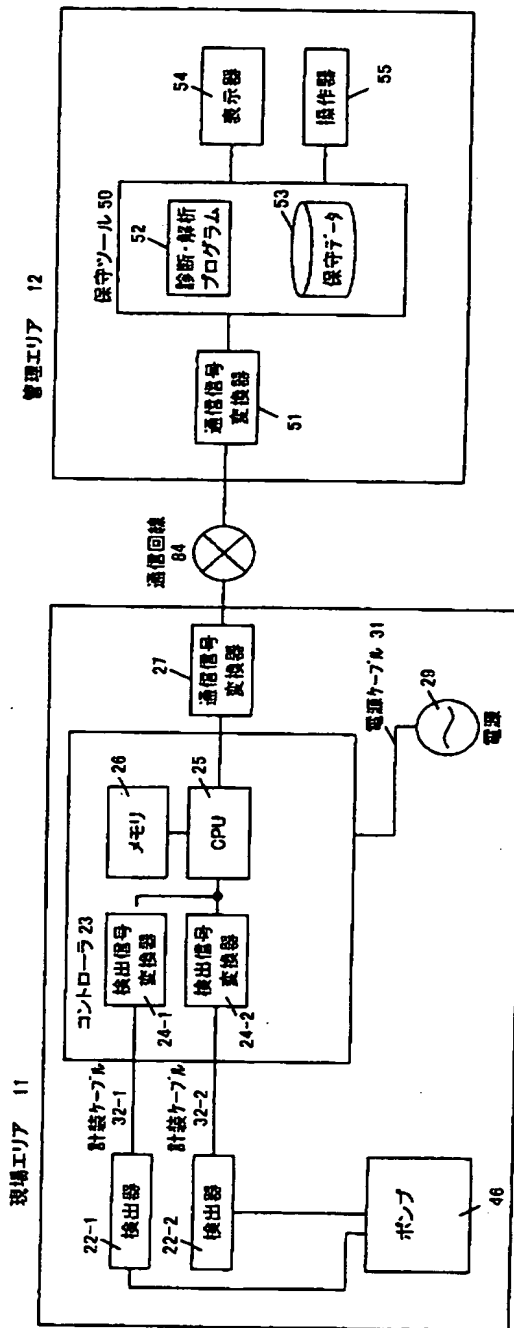
【図 20】



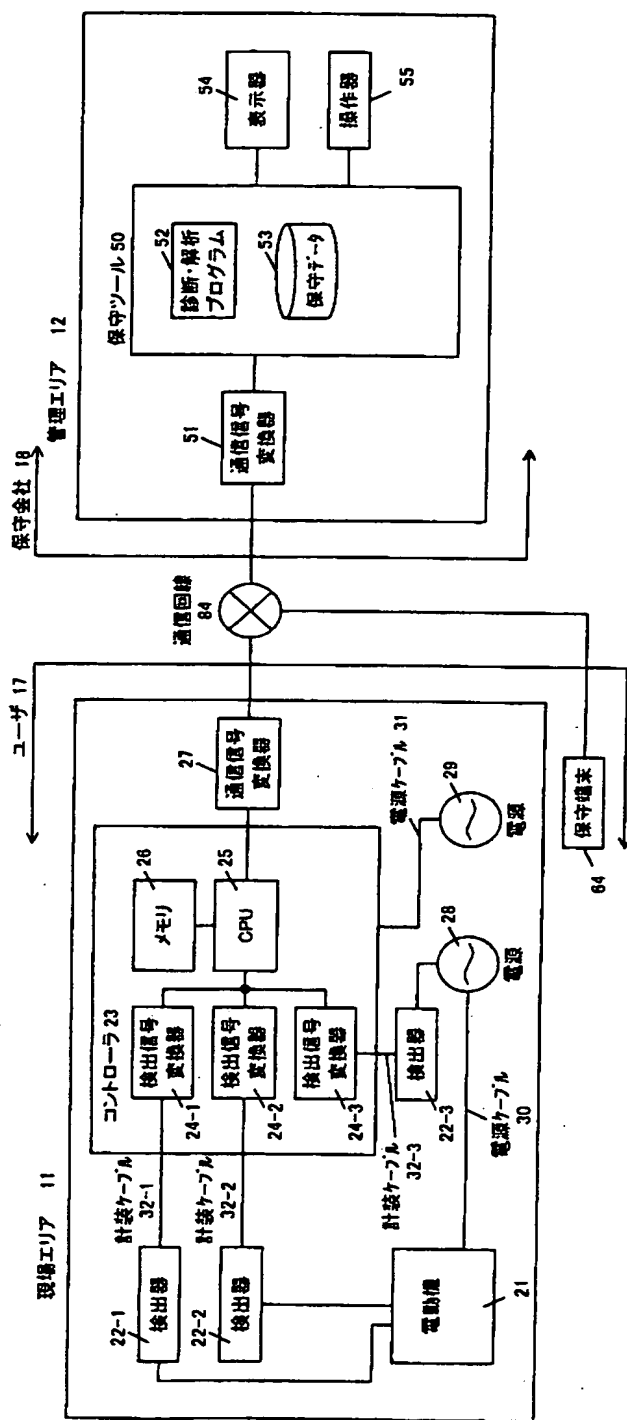
【図 21】



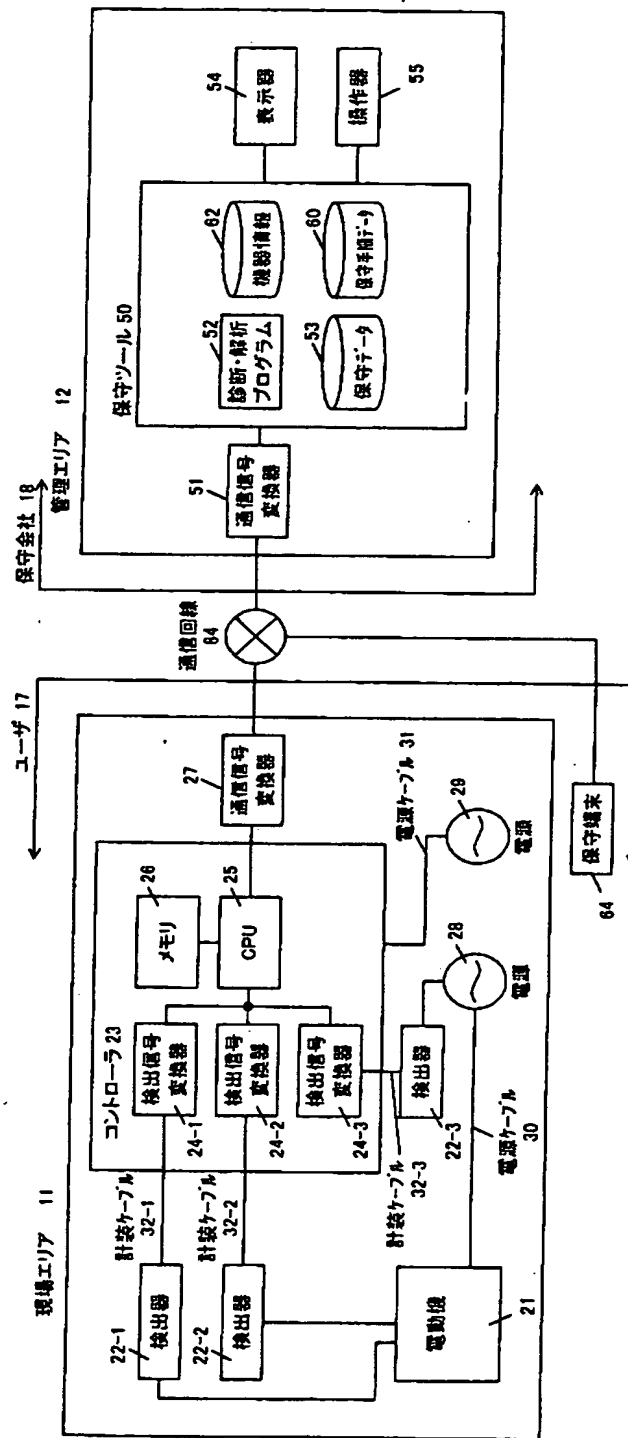
【図22】



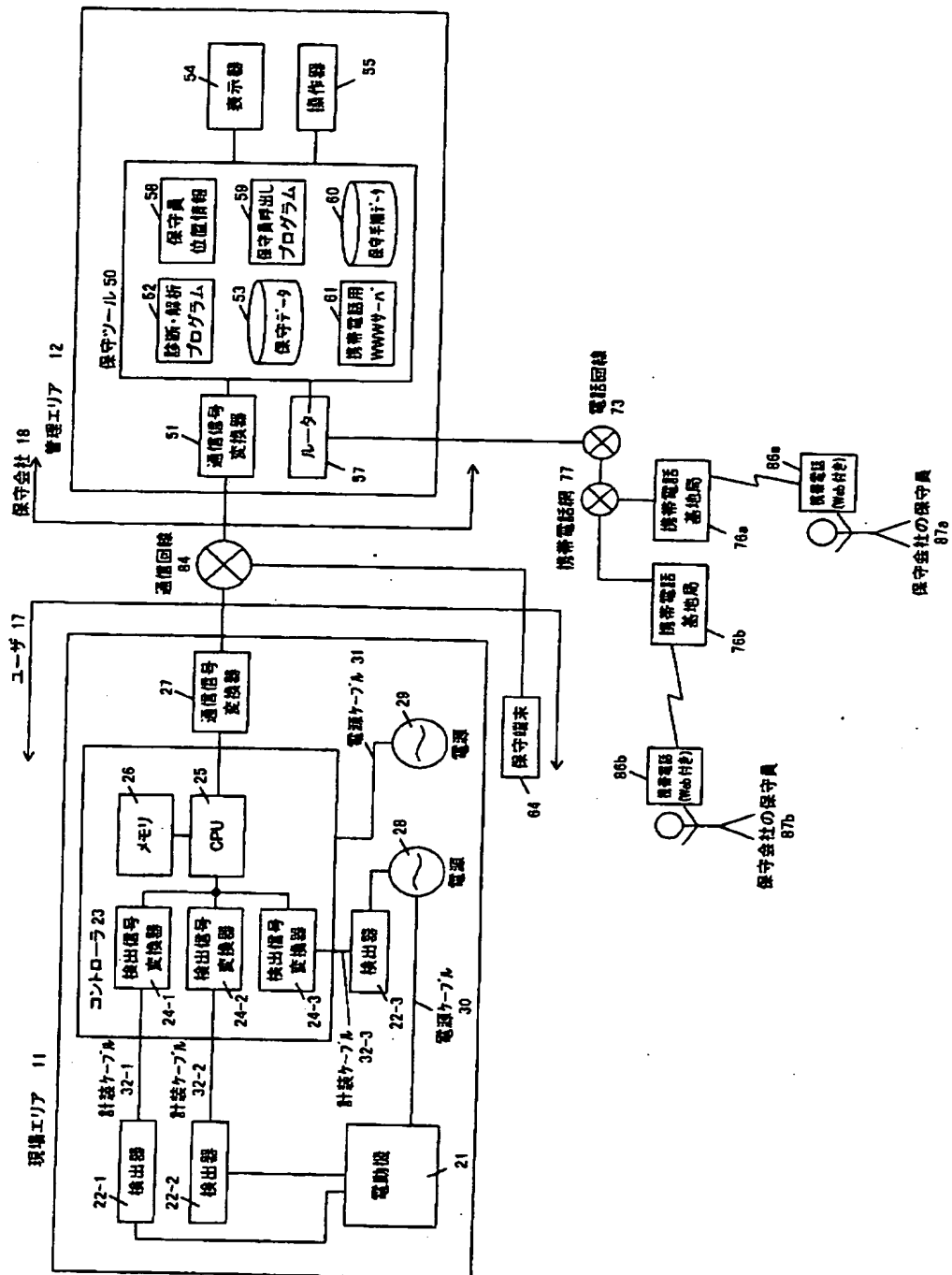
【図 23】



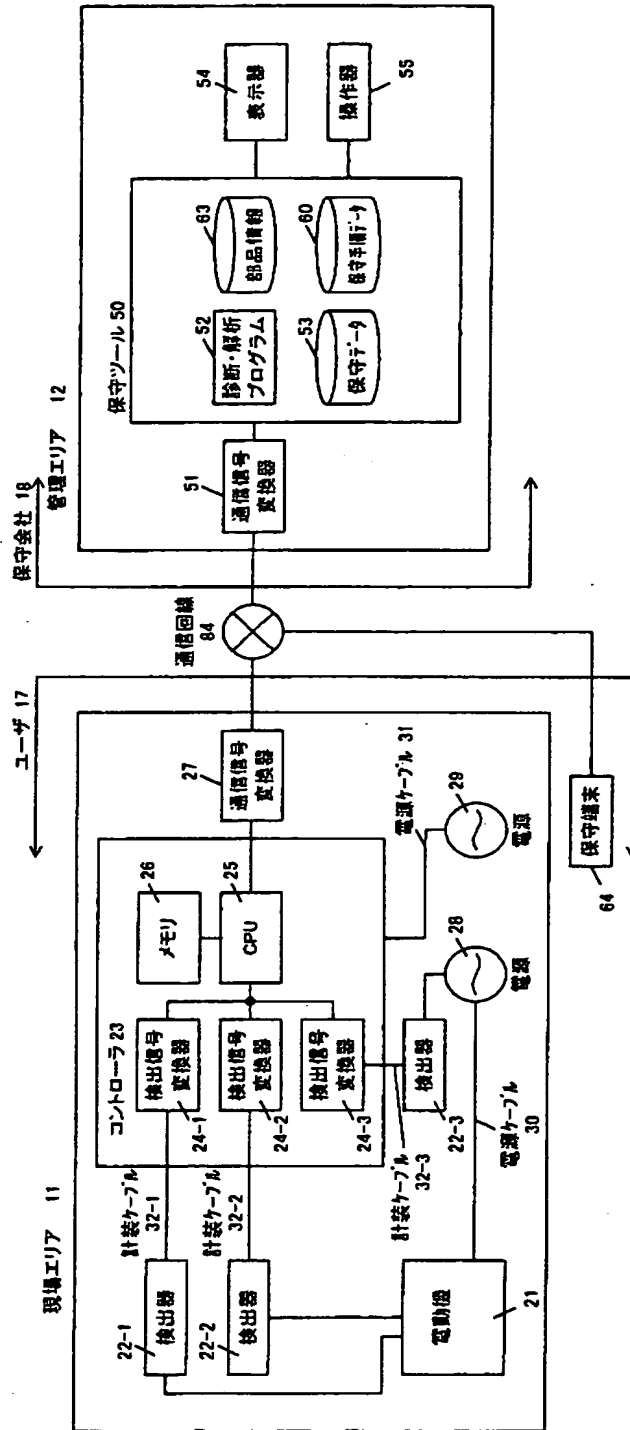
【図24】



【図25】

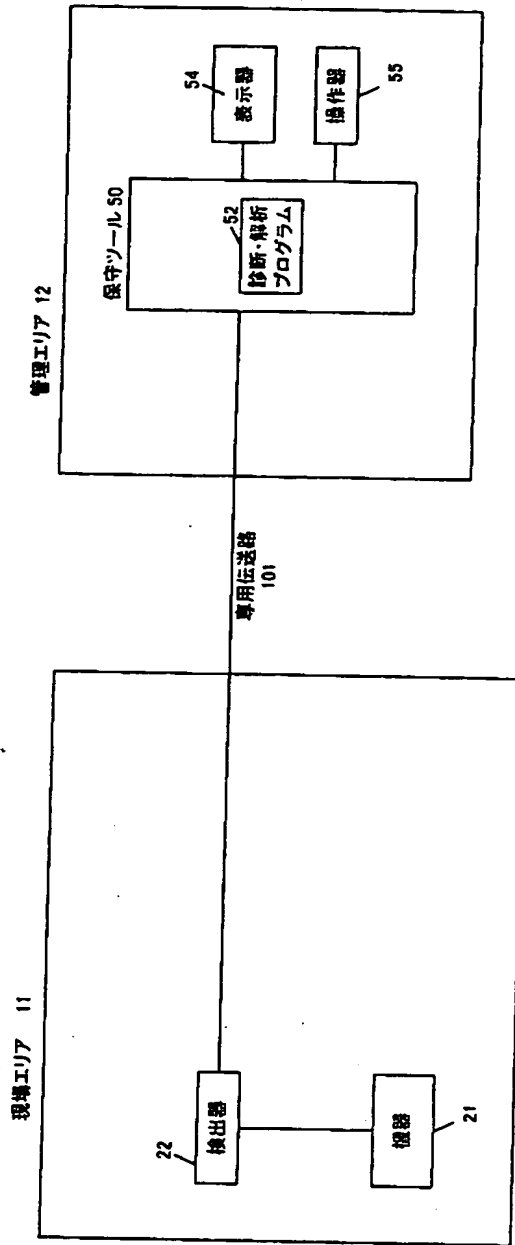


【図26】





【図27】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    機器状態の検出信号を伝送するための伝送路として汎用のものを適用することのできる機器状態遠隔監視システムを実現する。

【解決手段】    現場エリアに、電気機器と、上記電気機器の機器状態を検出する検出器と、上記検出器により検出された検出データを通信信号に変換して送信する第1の通信信号変換器とを備え、管理エリアに、上記第1の通信信号変換器から受信した通信信号を上記第1の通信信号変換器による変換前の検出データへ変換する第2の通信信号変換器と、上記第2の通信信号変換器により変換された検出データから機器状態を解析する診断・解析プログラムと、該診断・解析プログラムでの解析に必要なデータおよび診断結果を蓄積する保守データベースとを有する保守ツールと、上記保守ツールにより解析された診断結果を表示する表示器とを備えた。

【選択図】            図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社